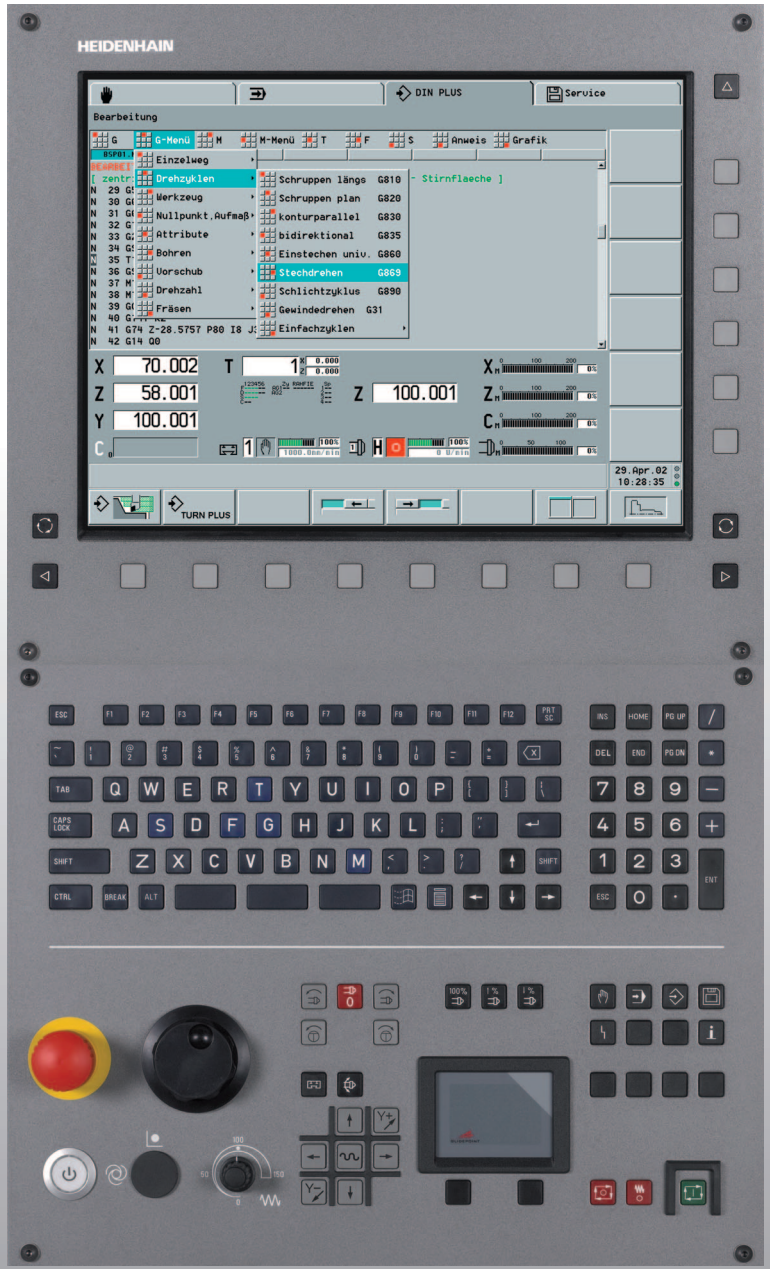
HEIDENHAIN

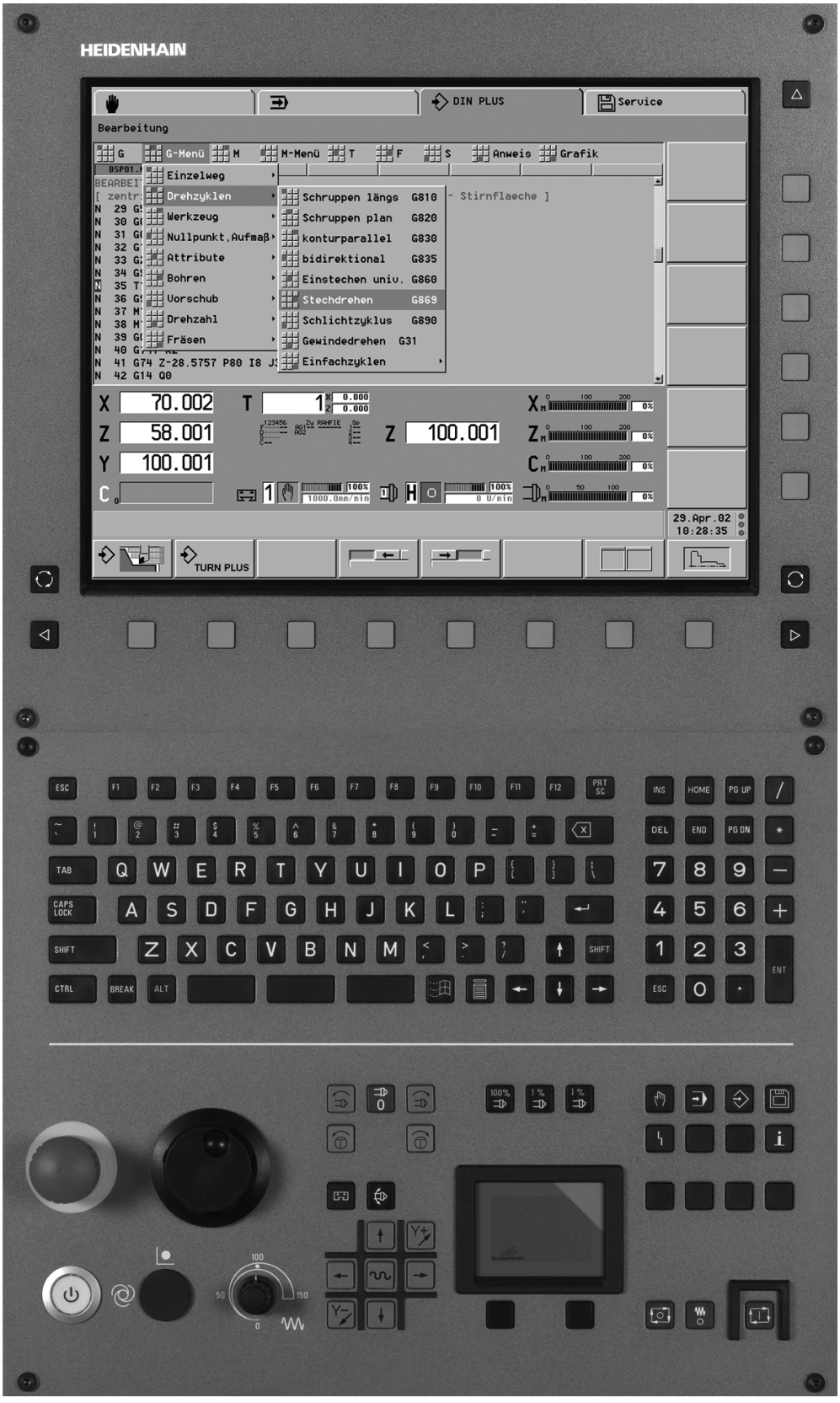


Manuale utente

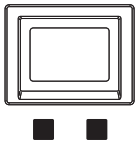
CNC Pilot 4290

Software NC
625 952-xx
V7.1

Italiano (it)
8/2010


HEIDENHAIN
DIN PLUS
Service
Bearbeitung
G
G-Menü
M
M-Menü
T
F
S
Anweis
Grafik
Einzelweg
Drehzyklen
Werkzeug
Nullpunkt,Aufmaß
Attribute
Bohren
Vorschub
Drehzahl
Fräsen
Schruppen längs G810
Schruppen plan G820
konturparallel G830
bidirektional G835
Einstechen univ. G860
Stechdrehen G869
Schlichtzyklus G890
Gewindedrehen G31
Einfachzyklen
- Stirnflaeche]
N 41 G74 Z-28.5757 P80 I8
N 42 G14 Q0
X 70.002
Z 58.001
Y 100.001
C
T 1
Z 100.001
29.Apr.02
10:28:35
TURN PLUS

Tastiera immissione dati	Pannello di comando macchina
Modo operativo Comando manuale	Start ciclo
Modo operativo Automatico	Stop ciclo
Modi operativi programmazione (DIN PLUS, Simulazione, TURN PLUS)	Arresto avanzamento
Modi operativi di organizzazione (Parametri, Service, Trasferimento)	Arresto mandrino
Visualizzazione stato errore	Mandrino On – direzione M3/M4
Chiamata sistema Info	Comando mandrino "a impulsi" – direzione M3/M4 (il mandrino ruota fino a quando si preme il tasto.)
ESC (escape = inglese indietro, uscita) ■ un livello di menu indietro ■ chiusura della finestra di dialogo, senza salvare i dati	Tasti di direzione +X/–X
INS (insert = inglese inserisci) ■ inserisci elemento della lista ■ chiusura della finestra di dialogo, salvando i dati	Tasti di direzione +Z/–Z
ALT (alter = inglese modifica) ■ modifica elemento della lista	Tasti di direzione +Y/–Y
DEL (delete = inglese cancella) ■ cancella l'elemento della lista ■ cancella il carattere selezionato oppure collocato a sinistra del cursore	Tasto Rapido
0 . . . 9 Cifre per l'inserimento di valori e selezione di softkey	Tasto di cambio slitta
Punto decimale	Tasto di cambio mandrino
Inserimento del segno meno	Numero di giri del mandrino al valore programmato
Tasto "Proseg." per funzioni speciali (ad es. marcatura)	Aumento/riduzione del 5% del numero di giri del mandrino
Tasti cursore	Manopola del potenziometro di avanzamento

Tastiera immissione dati	Pannello di comando macchina
PgUp PgDn Pagina avanti, Pagina indietro ■ Passaggio alla pagina precedente/successiva ■ Passaggio alla finestra di dialogo precedente/successiva ■ Cambio tra finestre di inserimento	 Touchpad con tasto destro e sinistro del mouse
Enter Enter – Chiusura dell'inserimento di valori	

CNC PILOT 4290, software e funzioni

Questo manuale descrive le funzioni disponibili nel CNC PILOT 4290 con numero di software NC 625 952-xx (Release 7.1). La programmazione dell'asse B e dell'asse Y non fa parte di questo manuale, viene trattata nel Manuale utente "CNC PILOT 4290 Asse B e Y".

Il costruttore della macchina adatta tramite parametri le capacità di prestazione del TNC alla propria macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti i CNC PILOT.

Funzioni CNC PILOT non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- Lavorazioni con l'asse C
- Lavorazioni con l'asse B
- Lavorazioni con l'asse Y
- Lavorazione completa
- Monitoraggio utensili
- Grafico interattivo della definizione del profilo
- Generazione automatica o graficamente interattiva di programmi DIN PLUS

Rivolgersi al costruttore della macchina per conoscere le funzioni supportate.

Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i CNC PILOT. Si consiglia la frequenza di questi corsi per familiarizzarsi con l'uso delle funzioni del CNC PILOT.

Ad integrazione del CNC PILOT 4290 HEIDENHAIN offre il pacchetto software per personal computer DataPilot 4290. Il campo di impiego del DataPilot è nel reparto officina in prossimità delle macchine, nell'ufficio del caporeparto, nella preparazione del lavoro e per la formazione.

Ambiente di lavoro previsto
Il CNC PILOT 4290 rientra nella classe A delle norme EN 55022 ed il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.

Indice

Introduzione e principi fondamentali 1
Note operative 2
Comando manuale e modo automatico 3
Programmazione DIN 4
Simulazione grafica 5
TURN PLUS 6
Parametri 7
Attrezzature 8
Service e diagnostica 9
Trasferimento 10
Tabelle e riepiloghi 11

1 Introduzione e principi fondamentali 29

1.1 Il CNC PILOT 30
Programmazione 30
L'asse C 31
L'asse Y 32
Lavorazione completa 33
L'asse B 34
1.2 I modi operativi 35
1.3 Stadi di espansione (opzioni) 37
1.4 Principi fondamentali 39
Sistemi di misura e indici di riferimento 39
Denominazioni degli assi e sistema di coordinate 40
Punti di riferimento macchina 40
Posizioni del pezzo assolute ed incrementali 41
Unità di misura 42
1.5 Quote utensile 43

2 Note operative 45

2.1 Interfaccia utente 46
Videate 46
Elementi di comando 47
Selezione del modo operativo 48
Immissioni dati e selezione funzioni 48
2.2 Sistema Info ed errori 50
Il sistema Info 50
Guida contestuale 52
Messaggi di errore diretti 52
Visualizzazione errori 53
Informazioni aggiuntive sui messaggi d'errore 54
Display PLC 54
2.3 Salvataggio dei dati 55
2.4 Spiegazione dei termini utilizzati 56

3 Comando manuale e modo automatico 57

3.1 Accensione, spegnimento, ripresa punti di riferimento 58
Accensione 58
Ripresa punti di riferimento per tutti gli assi 58
Comando a impulsi riferimento per singolo asse 59
Monitoraggio degli encoder EnDat 59
Spegnimento 60

3.2 Modo operativo comando manuale 61
Immissione dati macchina 62
Istruzioni M nel comando manuale 63
Tornitura manuale 64
Volantino 65
Tasti mandrino e di movimento manuale 65
Tasto di cambio slitta e mandrino 66
3.3 Tabella utensili e dispositivi di serraggio 67
Preparazione lista utensili 68
Confronto della lista utensili con il programma NC 70
Conferma della lista utensili dal programma NC 71
Utensili semplici 71
Gestione durata 72
Preparazione della tabella dispositivi di serraggio 74
3.4 Funzioni di preparazione 75
Impostazione punto di cambio utensile 75
Spostamento dell'origine pezzo 76
Definizione della zona di sicurezza 77
Preparazione delle quote macchina 78
Misurazione utensile 79
Determinazione della correzione utensile 80
3.5 Modo automatico 81
Selezione programma 82
Ricerca blocco di partenza 84
Interazione sull'esecuzione del programma 85
Correzioni 87
Gestione durata 88
Modo ispezione 89
Visualizzazione blocchi, emissione variabili 93
Visualizzazione grafica 94
Contropunta meccatronica 95
Stato Misurazione post-processo 96
3.6 Visualizzazione stato macchina 97
Commutazione della visualizzazione 97
Elementi visualizzati 97
3.7 Monitoraggio carico 100
Lavorare con il monitoraggio del carico 101
Lavorazione di riferimento 102
Produzione con monitoraggio del carico 103
Editing dei valori limite 103
Analisi della lavorazione di riferimento 104
Parametri di monitoraggio del carico 105

4 Programmazione DIN 107

4.1 Programmazione DIN 108
Introduzione 108
Schermo DIN PLUS 109
Assi lineari e rotativi 110
Unità di misura 111
Elementi del programma DIN 111
4.2 Avvertenze per la programmazione 113
Configurazione dell'editor DIN 113
Editing in parallelo 114
Selezione sottomenu, posizionamento cursore 114
Creazione, modifica e cancellazione di blocchi NC 115
Funzioni di ricerca 116
Editing guidato o libero 117
Istruzioni geometriche e di lavorazione 117
Programmazione dei profili 118
Elenco funzioni G 120
Parametri di indirizzo 120
Programmazione utensili 121
Sottoprogrammi, programmi Expert 122
Compilazione del programma NC 122
Cicli di lavorazione 123
4.3 L'editor DIN PLUS 124
Panoramica "Menu principale" 124
Panoramica "Menu geometria" 125
Panoramica "Menu lavorazione" 126
Nuovo programma NC 127
Gestione programmi NC 128
Finestra grafica 129
Programmazione pezzo grezzo 130
Numerazione blocchi 130
Programmazione di "Istruzioni" 131
Menu blocchi 133

4.4 Identificativi di sezione di programma 135
Sezione HEADER 136
Sezione TURRET 137
Sezione DISP. DI SERRAGGIO 142
Sezione CONTOUR 143
Sezione BLANK 143
Sezione FINISHED 143
Sezione AUXIL_CONTOUR 144
Sezione FACE_C 144
Sezione REAR_C 144
Sezione LATERAL_C 144
Sezione MACHINING 144
Identificativo END 144
Istruzione ASSEGNAZIONE $.. 144
Sezione SUBPROGRAM 145
Identificativo RETURN 145
Identificativo CONST 145
4.5 Descrizione parte grezza 146
Cilindro/Tubo G20-Geo 146
Parte di fusione G21-Geo 146
4.6 Elementi fondamentali del profilo di tornitura 147
Punto di partenza profilo di tornitura G0–Geo 147
Percorso profilo di tornitura G1-Geo 147
Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo 148
Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo 150
4.7 Elementi geometrici del profilo di tornitura 152
Gola (standard) G22–Geo 152
Gola (in generale) G23–Geo 153
Filettatura con scarico G24–Geo 155
Profilo scarico G25–Geo 156
Filettatura (standard) G34–Geo 159
Filettatura (in generale) G37–Geo 160
Foro (centrato) G49-Geo 162
4.8 Attributi per la descrizione del profilo 163
Arresto preciso 164
Profondità di rugosità G10-Geo 164
Riduzione di avanzamento G38-Geo 165
Attributi per elementi di sovrapposizione G39-Geo 165
Sovrametallo blocco per blocco G52-Geo 166
Avanzamento al giro G95-Geo 166
Correzione additiva G149-Geo 167
4.9 Profili asse C – Principi fondamentali 168
Posizione dei profili di fresatura 168
Sagoma circolare con scanalature circolari 169

4.10 Profili frontali/posteriori 172
Punto di partenza profilo frontale/posteriore G100-Geo 172
Percorso profilo frontale/posteriore G101-Geo 172
Arco di cerchio profilo frontale/posteriore G102-Geo/G103-Geo 173
Foro superficie frontale/posteriore G300-Geo 174
Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301-Geo 175
Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302-/G303-Geo 175
Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo 176
Rettangolo superficie frontale/posteriore G305-Geo 176
Poligono regolare superficie frontale/posteriore G307-Geo 177
Sagoma lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo 177
Sagoma circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo 178
4.11 Profili della superficie cilindrica 179
Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo 179
Percorso profilo superficie cilindrica G111-Geo 179
Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-/G113-Geo 180
Foro superficie cilindrica G310-Geo 181
Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo 182
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo 182
Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo 183
Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo 183
Poligono regolare superficie cilindrica G317-Geo 184
Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo 185
Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo 186
4.12 Posizionamento utensile 187
Posizionamento in rapido G0 187
Punto di cambio utensile G14 187
Rapido in coordinate macchina G701 188
4.13 Movimenti lineari e circolari semplici 189
Movimento lineare G1 189
Movimento circolare G2/G3 190
Movimento circolare G12/G13 191
4.14 Avanzamento, numero di giri 192
Limitazione numero di giri G26 192
Accelerazione G48 192
Avanzamento interrotto G64 193
Avanzamento al minuto asse rotante G192 193
Avanzamento al dente Gx93 194
Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto) 194
Avanzamento al giro Gx95 194
Velocità costante di taglio Gx96 195
Numero giri Gx97 195
4.15 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa 196
G40: disattivazione SRK, FRK 197
G41/G42: attivazione SRK, FRK 197

4.16 Spostamenti origine 198
Spostamento punto zero G51 199
Spostamento origine in funzione di parametri G53, G54, G55 199
Spostamento punto zero aggiuntivo G56 200
Spostamento punto zero assoluto G59 201
Ribaltamento profilo G121 202
4.17 Sovrametalli 204
Disinserzione sovrametallo G50 204
Sovrametallo parassiale G57 204
Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58 205
4.18 Distanze di sicurezza 206
Distanza di sicurezza G47 206
Distanza di sicurezza G147 206
4.19 Utensili, correzioni 207
Inserimento utensile – T 207
Correzione tagliente (cambio di) G148 208
Correzione additiva G149 209
Compensazione punta utensile destra G150
Compensazione punta utensile sinistra G151 210
Catene di dimensioni dell'utensile G710 211
4.20 Cicli di tornitura riferiti al profilo 212
Lavorare con i cicli riferiti al profilo 212
Sgrossatura assiale G810 212
Sgrossatura radiale G820 215
Sgrossatura parallela al profilo G830 218
Parallelo al profilo con utensile neutro G835 220
Gola G860 222
Ciclo gola G866 224
Troncatura-tornitura G869 225
Finitura profilo G890 228
4.21 Cicli di tornitura semplici 231
Fine ciclo G80 231
Tornitura assiale semplice G81 231
Tornitura radiale semplice G82 232
Ripetizione profilo G83 234
Ciclo scarico G85 235
Gola G86 236
Ciclo raggio G87 238
Ciclo Smusso G88 238
4.22 Cicli di filettatura 239
Interruttore di filettatura G933 239
Ciclo di filettatura G31 240
Filettatura semplice G32 242
Filetto a singola passata G33 244

4.23 Cicli di foratura 246
Foratura G71 246
Alesatura, svasatura G72 248
Maschiatura G73 249
Maschiatura G36 250
Foratura profonda G74 251
4.24 Istruzioni con asse C 254
Selezione asse C G119 254
Diametro di riferimento G120 254
Spostamento punto zero asse C G152 255
Standardizzazione asse C G153 255
4.25 Lavorazione della superficie frontale/posteriore 256
Rapido superficie frontale/posteriore G100 256
Lineare superficie frontale/posteriore G101 257
Arco di cerchio superficie frontale/posteriore G102/G103 258
4.26 Lavorazione superficie cilindrica 259
Rapido superficie cilindrica G110 259
Lineare superficie cilindrica G111 260
Circolare superficie cilindrica G112/G113 261
4.27 Cicli di fresatura 262
Fresatura profilo G840 – Principi fondamentali 262
Fresatura tasca sgrossatura G845 – Principi fondamentali 270
Fresatura tasca finitura G846 276
Fresatura filettatura assiale G799 278
Incisione superficie cilindrica G801 279
Incisione superficie cilindrica G802 280
Tabella dei caratteri incisione 280
4.28 Assegnazione, sincronizzazione, trasferimento di pezzi 282
Conversione e ribaltamento G30 282
Mandrino con pezzo G98 283
Gruppo pezzi G99 284
Sincronizzazione unilaterale G62 284
Impostazione dell'indice di sincronizzazione G162 285
Avvio sincronizzato di percorsi G63 285
Funzionamento sincrono M97 286
Sincronizzazione mandrino G720 286
Offset angolare C G905 287
Rilevamento offset angolare con funzionamento mandrino sincrono G906 288
Spostamento su arresto G916 288
Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917 291
Controllo troncatura mediante monitoraggio mandrino G991 292
Valori per controllo troncatura G992 293

4.29 Riproduzione profilo 294
Salvataggio/caricamento riproduzione profilo G702 294
Riproduzione profilo G703 294
Salto default K G706 295
4.30 Misurazione in-processo e post-processo 296
Misurazione in-processo 296
Misurazione post-processo G915 298
4.31 Monitoraggio carico 300
Generalità sul monitoraggio carico 300
Definizione della zona di monitoraggio G995 301
Tipo di controllo del carico G996 301
4.32 Altre funzioni G 302
Tempo di sosta G4 302
Arresto preciso G7 302
Arresto preciso off G8 302
Arresto preciso G9 302
Spostamento asse rotante G15 303
Disattivazione zona di sicurezza G60 303
Dispositivo di serraggio nella simulazione G65 304
Posizione gruppo G66 305
Attesa G204 305
Aggiornamento valori nominali G717 305
Errore di inseguimento estrazione G718 306
Valori effettivi nella variabile G901 306
Spostamento origine in variabile G902 306
Errore di inseguimento in variabile G903 306
Monitoraggio numero di giri blocco per blocco OFF G907 306
Potenziometro avanzamento 100 % G908 307
Stop compilatore G909 307
Precontrollo G918 307
Override mandrino 100% G919 307
Disattivazione spostamenti origine G920 308
Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921 308
Numero T interno G940 308
Trasferimento correzioni posto di magazzino G941 309
Limite di errore di inseguimento G975 309
Attivazione spostamenti origine G980 309
Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981 310
Monitoraggio cannotto G930 310
Numero di giri con V costante G922 311

4.33 Immissioni ed emissioni di dati 312
Finestra di emissione per variabili # "WINDOW" 312
Inserimento di variabili # "INPUT" 312
Emissione di variabili # "PRINT" 313
Simulazione variabile V 313
Finestra di emissione per variabili V "WINDOWA" 313
Inserimento di variabili V "INPUTA" 314
Emissione di variabili V "PRINTA" 314
4.34 Programmazione di variabili 315
Variabile # 316
Variabile V 318
4.35 Esecuzione blocco condizionata 322
Salto programma "IF..THEN..ELSE..ENDIF" 322
Ripetizione di programma "WHILE..ENDWHILE" 323
SWITCH..CASE – Salto di programma 324
Livello mascheratura /.. 326
Identificativi slitte $.. 326
4.36 Sottoprogrammi 327
Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1 327
Dialoghi nelle chiamate di sottoprogrammi 328
Grafica di supporto per chiamate di sottoprogrammi 329
4.37 Istruzioni M 330
Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma 330
Istruzioni macchina 331
4.38 Torni con più slitte 332
Programmazione con più slitte 332
Esecuzione programma 334
Posizionamento lunetta 334
Lunetta mobile 336
Lavorazione contemporanea delle due slitte 338
Lavorazione in successione delle due slitte 340
Lavorazione con ciclo a quattro assi 342
4.39 Lavorazione completa 344
Generalità della lavorazione completa 344
Programmazione della lavorazione completa 345
Lavorazione completa con contromandrino 346
Lavorazione completa con un mandrino 349
4.40 Esempio di programma DIN PLUS 351
Esempio di sottoprogramma con ripetizioni di profilo 351

4.41 Modelli DIN PLUS 354
Il modello di avvio 354
Il modello strutturato 354
Configurazione di un modello strutturato 355
Parametri di trasferimento in modelli strutturati 355
Editing di modelli strutturati 356
Grafica di supporto per modelli strutturati 356
Il menu Modelli 356
Esempio di un modello 357
4.42 Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione 359
Tornitura 359
Lavorazione asse C – superficie frontale/posteriore 360
Lavorazione asse C – superficie cilindrica 360

5 Simulazione grafica 361

5.1 Il modo operativo Simulazione 362
Ripartizione dello schermo, softkey 363
Elementi di rappresentazione 364
Visualizzazioni 364
Spostamenti origine 366
Rappresentazione del percorso 367
Finestre di simulazione 368
Impostazione delle finestre di simulazione 369
Configurazione della simulazione 370
Adattamento dettaglio (zoom) 371
Errori e avvisi 372
Attivazione della simulazione 372
Modo simulazione 373
5.2 Simulazione del profilo 374
Funzioni della simulazione del profilo 374
Quotatura del profilo 375
5.3 Simulazione di lavorazione 376
Controllo della lavorazione del pezzo 376
Controllo delle zone di sicurezza e dei finecorsa (simulazione di lavorazione) 377
Monitoraggio finecorsa dinamico 377
Controllo del profilo 378
Salvataggio del profilo generato 378
Visualizzazione del punto di riferimento del tagliente 379
5.4 Simulazione di movimento 380
Simulazione in "tempo reale" 380
Controllo delle zone di sicurezza e dei finecorsa (simulazione di movimento) 381
Controllo del profilo 382
5.5 Vista 3D 383
Influenza sulla vista 3D 383

5.6 Funzioni di debugging 384
Simulazione con blocco di partenza 384
Visualizzazione variabili 385
Editing variabili 386
5.7 Controllo di programmi multicanale 387
5.8 Calcolo dei tempi, analisi del punto di sincronia 388
Calcolo dei tempi 388
Analisi del punto di sincronia 388

6 TURN PLUS 391

6.1 Il modo operativo TURN PLUS 392
Progetto TURN PLUS 392
File dati TURN PLUS 393
Gestione programmi TURN PLUS 393
Avvertenze per l'uso 394
6.2 Intestazione del programma 395
Generazione di programmi strutturati con TURN PLUS 396
6.3 Descrizione del pezzo 398
Immissione del profilo del pezzo grezzo 398
Immissione del profilo del pezzo finito 399
Sovrapposizione di elementi geometrici 400
Integrazione di elementi di sovrapposizione 401
Immissione dei profili asse C 402
6.4 Profili del pezzo grezzo 404
Barra 404
Tubo 404
Fusione (o pezzo fucinato) 405
6.5 Profilo del pezzo finito 406
Avvertenze per la definizione del profilo 406
Punto di partenza del profilo 406
Elementi lineari 407
Elemento circolare 408

6.6 Elementi geometrici 410
Smusso 410
Arrotondamento 410
Scarico forma E 411
Scarico forma F 411
Scarico forma G 411
Scarico forma H 412
Scarico forma K 412
Scarico forma U 412
Gola generica 413
Gola forma D (anello guarnizione) 414
Tornitura (forma FD) 415
Gola forma S (anello di arresto) 415
Filettatura 416
Foratura (centrata) 417
6.7 Elementi di sovrapposizione 420
Arco di cerchio 420
Cerchio/cuneo arrotondato 420
Pontone 421
Sovrapposizione lineare 421
Sovrapposizione circolare 422

6.8 Profili asse C 423
Posizione di un profilo superficie frontale o posteriore 423
Posizione di un profilo superficie cilindrica 423
Profondità di fresatura 423
Quotatura con profili asse C 424
Superficie frontale o posteriore: punto di partenza 424
Superficie frontale o posteriore: elemento lineare 425
Superficie frontale o posteriore: elemento circolare 426
Superficie frontale o superiore: foratura singola 428
Superficie frontale o posteriore: cerchio (cerchio completo) 430
Superficie frontale o posteriore: rettangolo 431
Superficie frontale o posteriore: poligono 432
Superficie frontale o posteriore: scanalatura lineare 433
Superficie frontale o posteriore: scanalatura circolare 434
Superficie frontale o posteriore: sagoma lineare di fori o di figure 435
Superficie frontale o posteriore: sagoma circolare di fori o di figure 436
Superficie cilindrica: punto di partenza 437
Superficie cilindrica: elemento lineare 438
Superficie cilindrica: elemento circolare 439
Superficie cilindrica: foratura singola 440
Superficie cilindrica: cerchio (cerchio completo) 442
Superficie cilindrica: rettangolo 443
Superficie cilindrica: poligono 444
Superficie cilindrica: scanalatura lineare 445
Superficie cilindrica: scanalatura circolare 446
Superficie cilindrica: sagoma lineare di fori o di figure 447
Superficie cilindrica: sagoma circolare di fori o di figure 448
6.9 Funzioni ausiliarie 449
Elementi di profilo non risolti 449
Attivazioni 450
Spostamento di origine 454
Duplicazione lineare della sezione di profilo 454
Duplicazione circolare della sezione di profilo 455
Duplicazione della sezione di profilo con specularità 455
Calcolatrice 456
Digitalizzazione 457
Controllo degli elementi di profilo (Ispezione) 458
Messaggi d'errore 459
6.10 Importazione di profili DXF 460
Informazioni generali sull'importazione DXF 460
Configurazione dell'importazione DXF 461
Importazione DXF 462

6.11 Manipolazione di profili 463
Modifica del profilo del pezzo grezzo 463
Cancellazione di elementi di profilo 464
Modifica di elementi di profilo o geometrici 464
Inserimento di profilo o elemento di profilo 465
Chiusura di profilo 466
Risoluzione di profilo 466
Rifinitura – Elemento lineare 467
Rifinitura – Lunghezza del profilo 468
Rifinitura – Raggio di un arco di cerchio 468
Rifinitura – Diametro di un elemento lineare 469
Trasformazioni – Informazioni generali 469
Trasformazioni – Spostamento 470
Trasformazioni – Rotazione 470
Trasformazioni – Specularità 471
Trasformazioni – Inversione 471
6.12 Assegnazione di attributi 472
Attributi pezzo grezzo 472
Attributo "Sovrametallo" 473
Attributo "Avanzamento" 474
Attributo "Rugosità" 474
Attributo "Correzione additiva" 475
Attributo di lavorazione "Misurazione" 475
Attributo di lavorazione "Filettatura" 476
Attributo di lavorazione "Foratura – Piano di ritorno" 477
Attributo di lavorazione "Combinazioni di foratura" 477
Attributo di lavorazione "Fresatura profilo" 478
Attributo di lavorazione "Fresatura superficie" 479
Attributo di lavorazione "Sbavatura" 480
Attributo di lavorazione "Incisione" 481
Attributo di lavorazione "Arresto preciso" 481
Attributo di lavorazione "Punto di separazione" 482
Attributo "non lavorare" 482
Cancellazione di attributi di lavorazione 483

6.13 Allestimento 484
Allestimento – Informazioni generali 484
Serraggio sul lato mandrino 485
Serraggio sul lato contropunta 485
Definizione della limitazione di taglio 486
Cancellazione del piano di serraggio 486
Riserraggio – Lavorazione standard 487
Riserraggio – 1º serraggio dopo il 2º serraggio 488
Parametri mandrino di serraggio a due, tre o quattro griffe 491
Parametri mandrino a pinza di serraggio 492
Parametri brida frontale ("senza mandrino di serraggio") 492
Parametri brida frontale nelle griffe di serraggio ("mandrino di serraggio a tre griffe indiretto") 493
Preparazione e gestione lista utensili 493

6.14 Generazione interattiva del piano di lavoro (IAG) 497
Piano di lavoro esistente 498
Generazione di un blocco di lavoro 499
Chiamata utensile 500
Dati di taglio 500
Specifica del ciclo 501
Riepilogo: tipo di lavorazione Sgrossatura 502
Sgrossatura assiale (G810) 504
Sgrossatura radiale (G820) 505
Sgrossatura parallela al profilo (G830) 506
Sgrossatura residuo – assiale 507
Sgrossatura residuo – radiale 508
Sgrossatura residuo – parallela al profilo 509
Sgrossatura svuotamento – utens. neutro (G835) 510
Riepilogo: tipo di lavorazione esecuzione gole 511
Incisione radiale/assiale (G860) 512
Esecuzione gole radiale/assiale (G866) 513
Tornitura incisione radiale/assiale (G869) 514
Troncatura 516
Troncatura e trasferimento del pezzo 517
Riepilogo: tipo di lavorazione foratura 520
Preforatura centrata (G74) 521
Centratura, svasatura (G72) 522
Foratura, alesatura, foratura profonda 523
Maschiatura 524
Tipo di lavorazione finitura 525
Finitura – Tornitura accoppiamento 528
Finitura – Scarico 528
Tipo di lavorazione filettatura (G31) 529
Riepilogo: tipo di lavorazione fresatura 530
Fresatura profilo – sgrossatura/finitura (G840) 531
Sbavatura (G840) 533
Incisione (G840) 534
Fresatura di tasche – sgrossatura/finitura (G845/G846) 535
Lavorazione speciale (SB) 536
6.15 Generazione automatica del piano di lavoro (AAG) 538
Generazione del piano di lavoro 538
Sequenza di lavorazione – Informazioni generali 539
Editing e gestione delle sequenze di lavorazione 540
Riepilogo delle sequenze di lavorazione 542
6.16 Grafica di controllo 551
Adattamento dettaglio (zoom) 551
Modo d'uso della grafica di controllo 552

6.17 Configurazione di TURN PLUS 553
Impostazioni generali 553
Configurazione finestre (viste) 554
Configurazione della grafica di controllo 554
Impostazione del sistema di coordinate 555
6.18 Avvertenze per la lavorazione 556
Selezione dell'utensile, configurazione torretta 556
Incisione, tornitura incisione 557
Foratura 557
Dati di taglio, refrigerante 557
Svuotamento 558
Profili interni 559
Foratura 561
Lavorazione albero 562
Macchine a più slitte 564
Lavorazione completa 565
6.19 Esempio 567
Creazione del programma 567
Definizione del pezzo grezzo 568
Definizione del profilo base 568
Definizione degli elementi geometrici 569
Allestimento, serraggio del pezzo 570
Creazione e salvataggio del piano di lavoro 570

7 Parametri 571

7.1 Il modo operativo Parametri 572
7.2 Editing dei parametri 573
Parametri attuali 573
Liste di parametri 573
Editing dei parametri di configurazione 574
7.3 Parametri macchina (MP) 575
Parametri macchina generali 575
Parametri macchina per la slitta 576
Parametri macchina per mandrini 577
Parametri macchina per assi C 578
Parametri macchina per assi lineari 579
7.4 Parametri di controllo 581
Parametri di controllo generali 581
Parametri di controllo per la simulazione 583
Parametri di controllo per la visualizzazione stato macchina 584
7.5 Parametri di preparazione 587

7.6 Parametri di lavorazione 589
1 – Parametri pezzo finito globali 589
2 – Parametri tecnologici globali 590
3 – Preforatura centrata 592
4 – Sgrossatura 595
5 – Finitura 598
6 – Esecuzione gole e incisioni 601
7 – Tornitura di filettature 603
8 – Misurazione 604
9 – Foratura 604
10 – Fresatura 606
Monitoraggio del carico 607
20 – Senso di rotazione per lavorazione della superficie posteriore 608
21 – Nome programma Expert 609
22 – Sequenza di selezione dell'utensile 609
23 – Gestione modelli 610
24 – Parametro per Expert di riserraggio 610

8 Attrezzature 611

8.1 Banca dati utensili 612
Editor utensili 612
Panoramica dei tipi di utensile 616
Parametri utensile 618
Supporto utensile, portautensili 628
8.2 Banca dati dispositivi di serraggio 632
Editor dispositivi di serraggio 632
Liste dispositivi di serraggio 633
Dati dei dispositivi di serraggio 634
8.3 Banca dati tecnologici 645
Editing dei dati tecnologici 646
Tabelle dati di taglio 647

9 Service e Diagnostica 649

9.1 Il modo operativo Service 650
9.2 Funzioni Service 651
Autorizzazione operativa 651
Service sistema 652
Liste parole fisse 653
9.3 Sistema di manutenzione 654
Scadenze e intervalli di manutenzione 655
Visualizzazione degli interventi di manutenzione 656

9.4 Diagnostica 659
Informazioni e visualizzazioni 659
Logfile, impostazioni di rete 660
Update software 661

10 Trasferimento dati 663

10.1 Il modo operativo Trasferimento 664
Panoramica delle procedure di trasferimento 665
Configurazione della rete Windows 667
Configurazione dell'interfaccia seriale o "stampante" 670
10.2 Trasmissione dati 672
Abilitazioni, tipi di file 672
Note operative 673
Invio e ricezione di file 675
10.3 Parametri e attrezzature 678
Invio di parametri/attrezzature 679
Caricamento di parametri/attrezzature 680
Creazione/caricamento del salvataggio dati 681
Visualizzazione dei file di parametri, attrezzature o backup 683
10.4 Organizzazione file 684
Informazioni generali sull'organizzazione file 684
Gestione dei file 685

11 Tabelle e riepiloghi 687

11.1 Parametri scarico e filettatura 688
Parametri scarico DIN 76 688
Parametri scarico DIN 509 E 690
Parametri scarico DIN 509 F 690
Parametri del filetto 691
Passo del filetto 692
11.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 698
Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 698
Apparecchi periferici 699
Interfaccia V.11/RS-422 700
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 700
11.3 Scheda tecnica 701
Dati tecnici 701
Accessori 702
Funzioni utente 702
Identificativi di sezione 719
Riepilogo delle istruzioni G CONTOUR 720
Istruzioni G per profili di tornitura 720
Istruzioni G per profili asse C 720
Istruzioni G per profili asse Y 721

Riepilogo delle istruzioni G MACHINING 722
Istruzioni G per tornitura 722
Cicli per la lavorazione di tornitura 723
Istruzioni di sincronizzazione 724
Lavorazione asse C 724
Programmazione di variabili, salto di programma 725
Funzioni di misurazione, monitoraggio del carico 725
Altre funzioni G 726
Lavorazione asse B e Y 727

1

Introduzione e principi fondamentali

1.1 Il CNC PILOT

Il CNC PILOT è un controllo continuo per torni e centri di tornitura complessi. In aggiunta alla tornitura il controllo esegue lavorazioni di foratura e di fresatura. Con gli assi C, Y e B sono possibili lavorazioni di foratura e fresatura sulla superficie frontale e posteriore, sulla superficie cilindrica e su piani disposti obliqui nello spazio. Inoltre il CNC PILOT supporta la lavorazione completa.

Il CNC PILOT controlla fino a sei slitte, quattro mandrini, due assi C, un asse B e un magazzino utensili orientato su posti. Il controllo lavora fino a quattro pezzi contemporaneamente.

Programmazione

La forma di programmazione più vantaggiosa viene scelta in funzione della tipologia di pezzi e della propria organizzazione.

In **TURN PLUS** si descrive in modo grafico interattivo il profilo del pezzo grezzo e del pezzo finito. Successivamente si chiama la generazione automatica del piano di lavoro (AAG) e si ottiene il programma NC in modo completamente automatico "premendo semplicemente un pulsante". Come alternativa, è disponibile la generazione interattiva piano di lavoro (IAG). Nella IAG si definisce l'ordine della lavorazione, si esegue la scelta dell'utensile e si sceglie la tecnologia della lavorazione.

Ciascun passo di lavoro viene rappresentato nella grafica di controllo e può essere corretto immediatamente. Il risultato della generazione del programma con TURN PLUS è un programma DIN PLUS strutturato.

TURN PLUS riduce al minimo gli inserimenti – ma presuppone la descrizione degli utensili e dei dati di taglio.

Se TURN PLUS non genera il programma NC ottimale in base ai requisiti tecnologici, oppure la riduzione del tempo di lavorazione riveste importanza fondamentale, programmare in DIN PLUS il programma NC o ottimizzare il programma DIN PLUS generato da TURN PLUS.

In **DIN PLUS** si descrive prima il profilo del pezzo grezzo e del pezzo finito. La "programmazione geometrica semplificata" non calcola coordinate quotate, se per esempio il disegno non è a norma NC. Successivamente si programma la lavorazione del pezzo con potenti cicli di lavorazione.

Sia TURN PLUS, sia anche DIN PLUS supportano lavorazioni con gli assi C o Y e la lavorazione completa. Per il lavoro con l'asse B sono disponibili i cicli DIN PLUS.

In alternativa, il pezzo viene elaborato in DIN PLUS con movimenti lineari e circolari e semplici cicli di tornitura.

Nella **Simulazione grafica** i programmi NC vengono controllati in circostanze realistiche. Il CNC PILOT sorveglia la lavorazione di fino a quattro pezzi nello spazio di lavoro. La simulazione rappresenta in scala corretta pezzi grezzi e finiti, dispositivi di serraggio e utensili. Quando si lavora con l'asse B orientato, anche il piano di lavoro viene rappresentato orientato. In questo modo i fori e i profili di fresatura da lavorare vengono visti senza distorsione.

La programmazione e il test dei programmi NC si eseguono direttamente sulla macchina – anche in parallelo alla produzione.

Indipendentemente dal fatto che si producano pezzi semplici o complessi, si realizzino pezzi singoli, una serie o grande serie su centri di tornitura, il CNC PILOT offre sempre il corretto supporto.

L'asse C

Con l'asse C si possono eseguire lavorazioni di foratura e fresatura sulla superficie frontale e su quella posteriore come pure sulla superficie cilindrica.

Quando si impiega l'asse C, un asse si interpola con il mandrino in lineare o circolare nel piano di lavorazione predefinito, mentre il terzo asse si interpola in lineare.

Il CNC PILOT supporta la generazione di programmi NC con l'asse C in:

- DIN PLUS
- TURN PLUS definizione del profilo
- TURN PLUS generazione del piano di lavoro

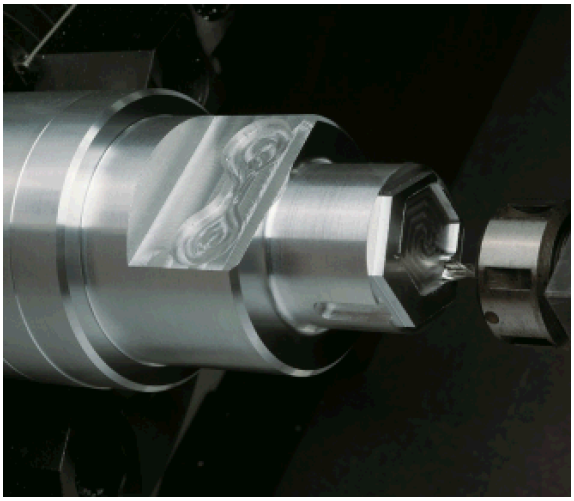
L'asse Y

Con l'asse Y si possono eseguire lavorazioni di foratura e fresatura sulla superficie frontale e su quella posteriore come pure sulla superficie cilindrica.

Nell'impiego dell'asse Y, due assi vengono interpolati linearmente o circolarmente nel piano di lavoro prestabilito, mentre il terzo asse viene interpolato linearmente. In questo modo si possono realizzare per esempio scanalature o tasche con fondo piano e pareti della scanalatura perpendicolari. Attraverso il valore prestabilito dell'angolo mandrino si determina la posizione del profilo fresato sul pezzo.

Il CNC PILOT supporta la generazione di programmi NC con l'asse Y in:

- DIN PLUS
- TURN PLUS definizione del profilo
- TURN PLUS generazione del piano di lavoro



Lavorazione completa

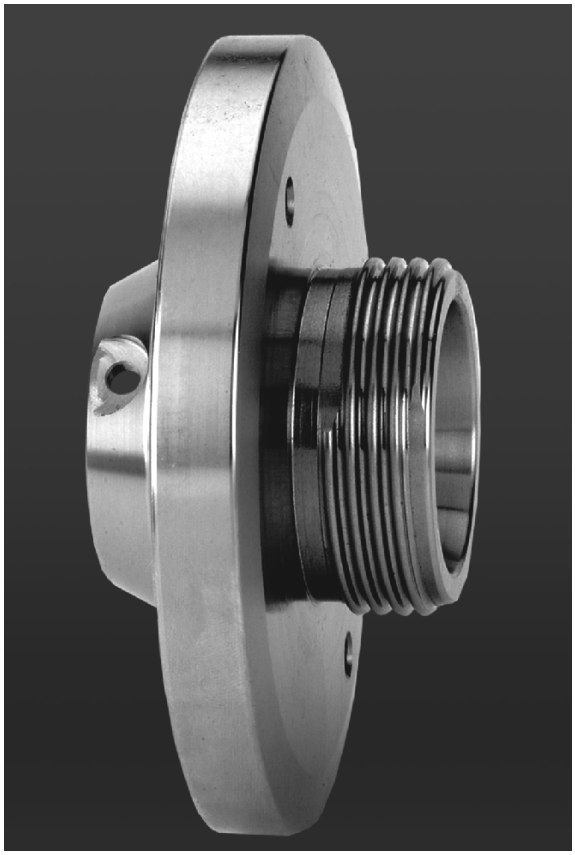
Con funzioni quali il trasferimento parti in sincronia angolare con mandrino in rotazione, lo spostamento su arresto, la troncatura controllata e la conversione di coordinate viene garantita nella lavorazione completa una lavorazione a tempo ottimizzato come pure una programmazione semplice.

Le funzioni della lavorazione completa sono disponibili in:

- DIN PLUS
- TURN PLUS definizione del profilo
- TURN PLUS generazione del piano di lavoro

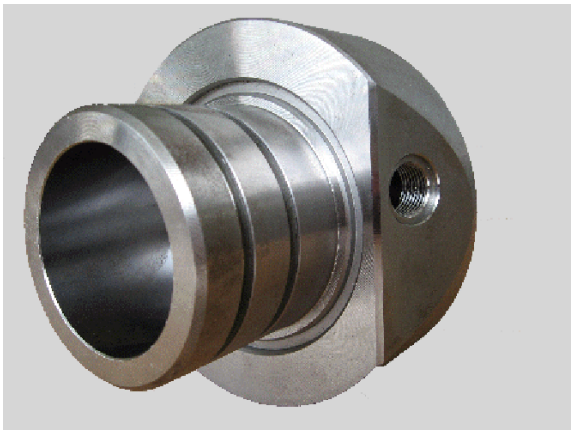
Il CNC PILOT supporta la lavorazione completa per tutte le tipologie di macchina più comuni.
Esempi: torni con

- dispositivo di presa rotante
- contromandrino spostabile
- più mandrini, slitte e portautensili



L'asse B

L'asse B consente lavorazioni di foratura e fresatura su piani disposti obliqui nello spazio. Per garantire una facile programmazione, il sistema di coordinate viene ruotato in modo che la definizione delle sagome di fori e dei profili di fresatura avvenga nel piano YZ. La foratura oppure la fresatura avviene di nuovo nel piano ruotato.



Lavorando sul piano ruotato, l'utensile è ortogonale al piano. L'angolo di orientamento dell'asse B e l'angolo del piano ruotato sono quotati in modo da essere identici.

Un ulteriore vantaggio dell'asse B risiede nell'impiego flessibile degli utensili nella tornitura. Attraverso l'orientamento dell'asse B e la rotazione dell'utensile si possono raggiungere posizioni dell'utensile che rendono possibili lavorazioni longitudinali e in piano oppure lavorazioni radiali e assiali sul mandrino principale e sul contromandrino con lo stesso utensile.

In questo modo si riduce il numero di utensili necessari e il numero di cambi utensile.

Il CNC PILOT supporta la generazione di programmi NC con l'asse B in DIN PLUS.

La **simulazione grafica** mostra la lavorazione su piani ruotati nella finestra di rotazione, e frontale già note e in aggiunta nella "vista laterale (YZ)".

Manuale utente Asse B e Y

Le funzioni a comando manuale e automatico, come pure la programmazione e il test di programmi NC per l'asse B e Y sono descritti in un manuale utente separato. Per richiedere questo manuale rivolgersi a HEIDENHAIN.

1.2 I modi operativi

Modalità operative	
	Modo operativo Comando manuale: in "Comando manuale" si prepara la macchina e si spostano gli assi in modo manuale.
	Modo operativo Automatico: in "Automatico" i programmi NC vengono eseguiti. L'operatore controlla e sorveglia la lavorazione dei pezzi.
	Modo operativo di programmazione DIN PLUS: in "DIN PLUS" vengono generati i programmi NC strutturati. Prima si descrive il profilo del pezzo grezzo e del pezzo finito e poi si programma la lavorazione del pezzo.
	Modo operativo di programmazione Simulazione: la "Simulazione" rappresenta graficamente profili programmati, spostamenti e lavorazioni. Il CNC PILOT rappresenta in scala corretta spazio di lavoro, utensili e dispositivi di serraggio. Durante la simulazione il CNC PILOT calcola i **tempi attivi e passivi** per ciascun utensile. Nei torni con più slitte l'**analisi del punto di sincronia** supporta l'ottimizzazione del programma NC.
	Modo operativo di programmazione TURN PLUS: in "TURN PLUS" il profilo del pezzo viene descritto in modo grafico interattivo. Se poi si definisce il materiale e i dispositivi di serraggio, la "generazione automatica piano di lavoro" (AAG) genera il programma NC "premendo semplicemente un pulsante". In alternativa il piano di lavoro viene generato in modo grafico interattivo (IAG).
	Modo operativo di organizzazione Parametri: il comportamento di sistema del CNC PILOT viene controllato mediante parametri. In questo modo operativo si impostano dei parametri e si adatta così il controllo alle proprie circostanze. Inoltre in questo modo operativo si descrivono le attrezzature (utensili e dispositivi di serraggio) e i dati di taglio.

Modalità operative

Modo operativo di organizzazione Service: in "Service" viene eseguito il login dell'utente per funzioni protette da password, viene selezionata la lingua di dialogo e si eseguono impostazioni di sistema. Inoltre sono disponibili funzioni diagnostiche per la messa in funzione e il controllo del sistema.

Modo operativo di organizzazione Trasferimento: in "Trasferimento" si scambiano dati con altri sistemi, si organizzano i programmi e si esegue il salvataggio dei dati.

L'operatore non ha accesso al "controllo" vero e proprio. Comunque si deve sapere che il CNC PILOT salva sul disco fisso integrato i programmi TURN PLUS e DIN PLUS inseriti. Questo presenta il vantaggio di poter salvare un numero estremamente alto di programmi.

Per lo scambio e il salvataggio dei dati sono disponibili l'**interfaccia Ethernet** e supporti di memoria USB. È anche possibile uno scambio di dati sulla base dell'**interfaccia seriale (RS232)**.

1.3 Stadi di espansione (opzioni)

Il costruttore della macchina configura il CNC PILOT in modo corrispondente alla tipologia del tornio. Inoltre sono disponibili le opzioni descritte di seguito, con cui si può adattare il controllo alle proprie necessità.

TURN PLUS – Base (numero identificativo 354 132-01):

- Grafico interattivo della definizione del profilo
  - Descrizione grafica del pezzo grezzo e del pezzo finito
  - Programma geometrico per il calcolo e la rappresentazione di punti del profilo non quotati
  - Inserimento semplificato di elementi normalizzati quali smussi, arrotondamenti, gole, scarichi, filettature o accoppiamenti
  - Gestione semplificata di conversioni quali spostamento, rotazione, specularità o riproduzione
- Generazione graficamente interattiva di programmi DIN PLUS
  - Scelta individuale del tipo di lavorazione
  - Selezione degli utensili e definizione dei dati di taglio
  - Controllo grafico diretto della lavorazione
  - Possibilità di correzione diretta
- Generazione automatica di programmi DIN PLUS
  - Selezione automatica dell'utensile
  - Generazione automatica del piano di lavoro

TURN PLUS – Estensione asse C (numero identificativo 354 133-01):

- Rappresentazione della programmazione nelle viste: piano XC (superficie frontale/posteriore) e piano ZC (sviluppo superficie cilindrica)
- Sagome di fori e di figure; profili di fresatura qualsiasi
- Generazione interattiva o automatica del piano di lavoro, inclusa la lavorazione asse C

TURN PLUS – Estensione lavorazione completa (numero identificativo 354 134-01):

- Riserraggio con programma Expert
- Generazione interattiva o automatica del piano di lavoro, incluso il riserraggio e la lavorazione del secondo serraggio

TURN PLUS – Importazione DXF (numero identificativo 526 461-01):

- Caricamento da TURN PLUS di profili (profili del pezzo grezzo e del pezzo finito, profili di fresatura, profili sagomati), disponibili in formato DXF
- Visualizzazione e selezione di layer DXF
- Acquisizione in TURN PLUS del profilo DXF

Contromandrino – Lavorazione completa di un pezzo (numero identificativo 518 289-01):

- Funzionamento mandrino sincrono (G720)
- Controllo troncatura (G917, G991, G992)
- Spostamento su arresto (G916)
- Lavorazione speculare e conversione (G30)

Misurazione in processo – Misurazione in macchina (numero identificativo 354 536-01):

- Con tastatori digitali
- Per la preparazione di utensili
- Per la misurazione di pezzi

Misurazione post-processo – Misurazione su postazioni esterne (numero identificativo 354 537-01):

- Accoppiamento del dispositivo di misura attraverso l'interfaccia RS232
- Valutazione dei risultati di misura nel programma NC

Asse Y (numero identificativo 354 138-01)

- Supporto della programmazione asse Y in DIN PLUS, TURN PLUS e nella simulazione
- Rappresentazione della programmazione nei piani: XC (superficie frontale/posteriore) e ZC (sviluppo superficie cilindrica)
- DIN PLUS e TURN PLUS: sagome di fori e di figure; profili di fresatura qualsiasi
- DIN PLUS: cicli di foratura e di fresatura
- TURN PLUS: generazione interattiva o automatica del piano di lavoro, inclusa la lavorazione asse Y

Asse B (numero identificativo 589 963-01)

- Supporto della programmazione asse B in DIN PLUS e nella simulazione
- Il sistema di coordinate viene convertito al piano ruotato, per descrivere sagome di fori e di figure e profili di fresatura qualsiasi nel piano YZ
- Esecuzione di cicli di lavorazione su piano ruotato

Di regola le opzioni possono essere installate in un secondo tempo. Rivolgersi al fornitore.

La presente descrizione prende in considerazione tutte le opzioni. Per questo motivo sulla macchina in questione possono esserci scostamenti rispetto ai cicli descritti, se una determinata opzione non è disponibile sul proprio sistema.

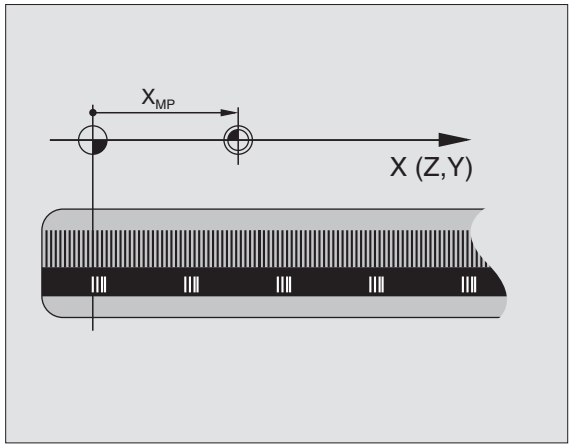
1.4 Principi fondamentali

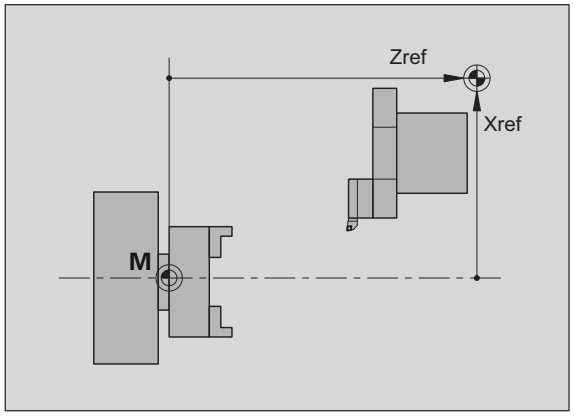
Sistemi di misura e indici di riferimento

Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della slitta oppure dell'utensile. Quando un asse si muove, il relativo sistema di misura genera un segnale elettrico dal quale il controllo calcola l'esatta posizione dell'asse.

In caso di interruzione della tensione la correlazione tra la posizione degli assi e la posizione reale calcolata va persa. Per poter ristabilire questa correlazione, i sistemi di misura incrementali sono provvisti di indici di riferimento. Al superamento di un indice di riferimento il controllo riceve un segnale che definisce un punto di riferimento fisso della macchina. In questo modo il CNC PILOT è in grado di ristabilire la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della macchina. Con i sistemi di misura lineari e indici di riferimento a distanza codificata, gli assi devono essere spostati al massimo di 20 mm, con i sistemi di misura angolari al massimo di 20°.

Con i sistemi di misura assoluti, dopo l'accensione viene trasmesso al controllo un valore di posizione assoluto. In questo modo viene ristabilita subito dopo l'accensione, senza spostamento degli assi, la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della slitta della macchina.





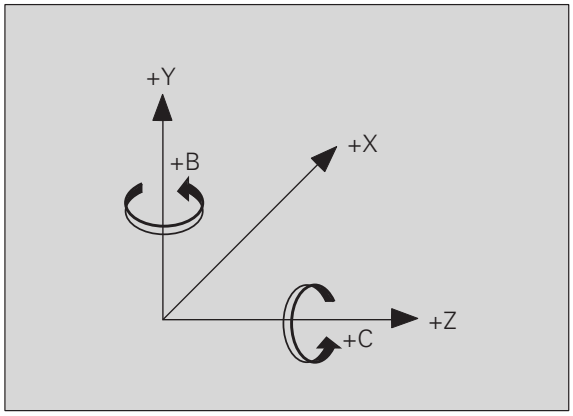
Denominazioni degli assi e sistema di coordinate

Sistema di coordinate

Il significato delle coordinate X, Y, Z, B, C è definito nella norma DIN 66 217.

I dati delle coordinate degli **assi principali** X, Y e Z si riferiscono all'origine del pezzo. Le indicazioni angolari per gli assi rotanti B e C si riferiscono all'origine del rispettivo asse.

Nei torni i movimenti dell'asse C vengono realizzati mediante rotazione del pezzo e i movimenti dell'asse B mediante orientamento dell'utensile (testa orientabile).



Denominazioni degli assi

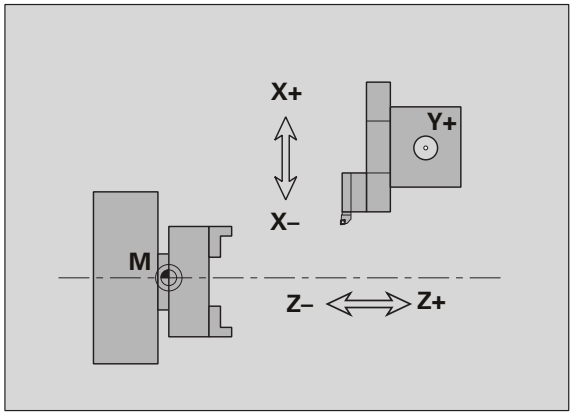
La slitta trasversale è definita come **asse X** e la slitta longitudinale come **asse Z**.

Tutti i valori X immessi e visulizzati vengono considerati **diametri**. In TURN PLUS si imposta se i valori X valgono come diametri o come raggi.

Torni con **asse Y**: l'asse Y è perpendicolare all'asse X e all'asse Z (sistema cartesiano).

Per i movimenti di traslazione vale la seguente regola:

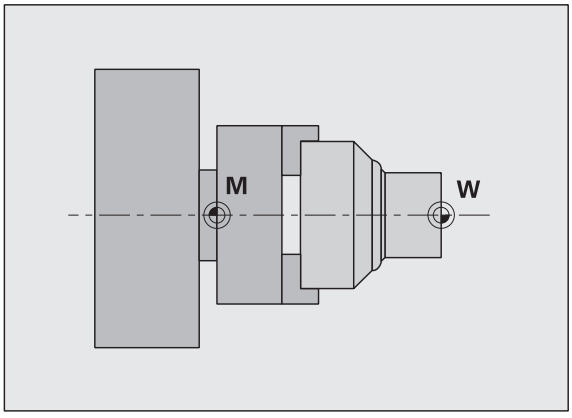
- I movimenti in **direzione +** si allontanano dal pezzo
- I movimenti in **direzione –** si avvicinano al pezzo



Punti di riferimento macchina

Origine macchina
Il punto di intersezione degli assi X e Z è denominato **origine macchina**. Su un tornio esso corrisponde di norma al punto di intersezione dell'asse e della superficie del mandrino. La lettera identificativa è "M".

Origine pezzo
Per la lavorazione di un pezzo è più semplice collocare l'origine sul pezzo, secondo le quote del disegno. Questo punto è denominato "origine pezzo". La lettera identificativa è "W".



Posizioni del pezzo assolute ed incrementali

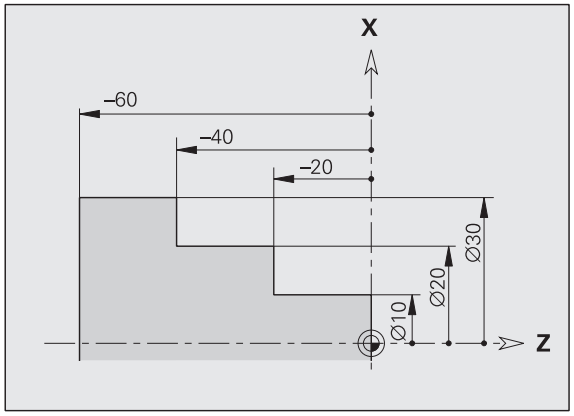
Posizioni assolute del pezzo: se le coordinate di una posizione si riferiscono all'origine del pezzo, tali coordinate vengono definite assolute. Ogni posizione su un pezzo è definita in modo univoco dalle relative coordinate assolute.

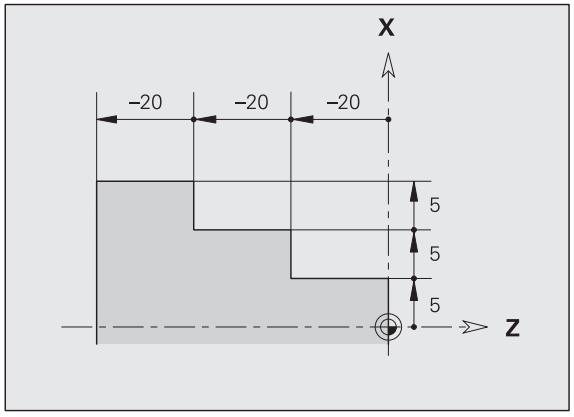
Posizioni incrementali del pezzo: le coordinate incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata. Le coordinate incrementali indicano la quota tra l'ultima posizione e quella immediatamente successiva. Ogni posizione su un pezzo è definita in modo univoco dalle relative coordinate incrementali.

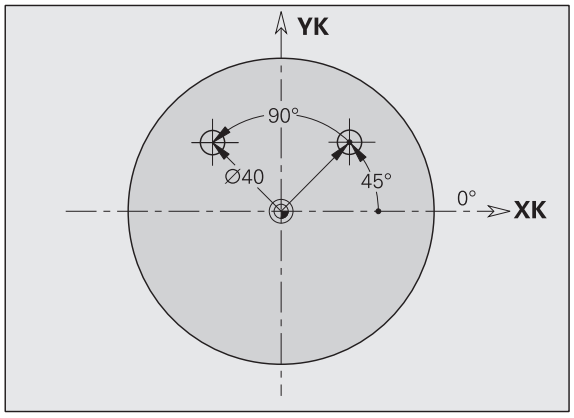
Coordinate polari assolute e incrementali: i dati di posizione sulla superficie frontale o cilindrica possono essere indicati in coordinate cartesiane o polari.

Per la quotatura con coordinate polari, una posizione sul pezzo è definita in modo univoco dall'indicazione del diametro e dell'angolo.

Le coordinate polari assolute si riferiscono al polo e all'asse di riferimento angolare. Le coordinate polari incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata dell'utensile.







Unità di misura

Il CNC PILOT può essere programmato sia in modalità "metrica" sia "in inch". Per gli inserimenti e le visualizzazioni si applicano le unità di misura riportate nella tabella.

Quote	metrico	inch
Coordinate	mm	inch
Lunghezze	mm	inch
Angolo	gradi	gradi
Velocità	giri/min	giri/min
Velocità di taglio	m/min	ft/min
Avanzamento al giro	mm/giro	inch/giro
Avanzamento al minuto	mm/min	inch/min
Accelerazione	m/s^2	ft/s^2

1.5 Quote utensile

Il CNC PILOT necessita dei dati relativi agli utensili per il posizionamento degli assi, per il calcolo della compensazione del raggio del tagliente, per il calcolo della configurazione di taglio nei cicli ecc.

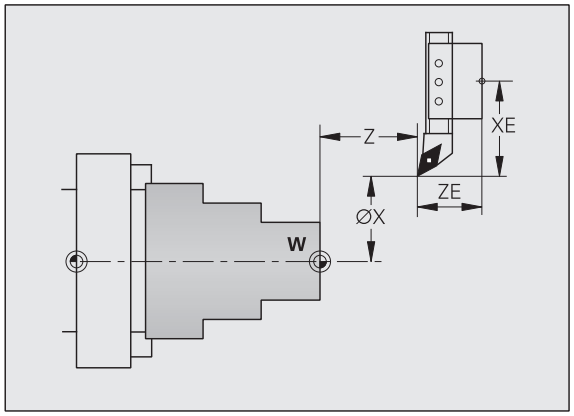
Quote lunghezza utensile: i valori di posizione programmati e visualizzati si riferiscono alla distanza tra punta dell'utensile e origine del pezzo. Internamente al sistema è nota solo la posizione assoluta del portautensili (slitta). Per determinare e visualizzare la posizione della punta dell'utensile il CNC PILOT necessita delle quote XE e ZE e per le lavorazioni asse Y in aggiunta la quota Y.

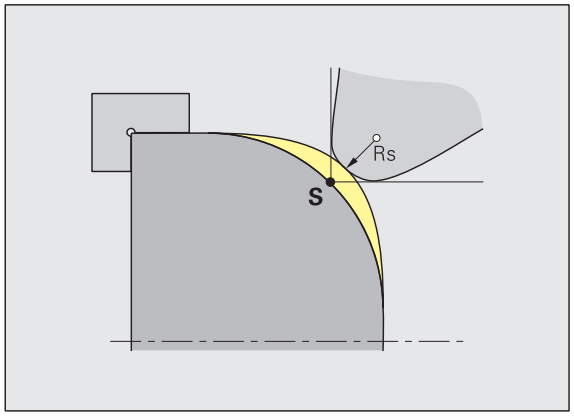
Correzioni utensile: il tagliente dell'utensile si usura durante la lavorazione. Per compensare questa usura, il CNC PILOT applica valori di correzione. I valori di correzione vengono sommati alle quote di lunghezza.

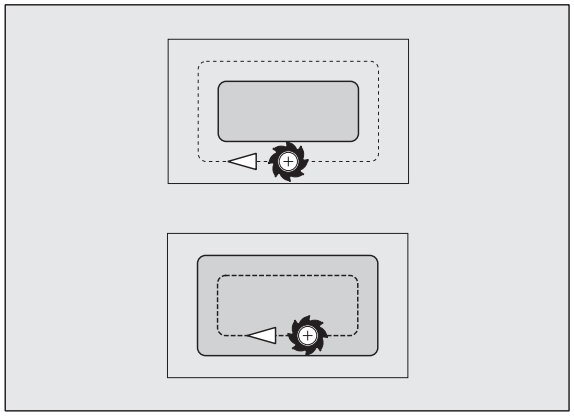
Compensazione raggio tagliente (SRK): gli utensili da tornio presentano un raggio sulla punta. Nella lavorazione di sfere, smussi e raccordi ciò determina delle imprecisioni che vengono corrette con la compensazione del raggio del tagliente.

I percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta del tagliente teorica **S**. La compensazione SRK calcola un nuovo percorso di traslazione, l'**equidistante**, per compensare tale errore.

Compensazione raggio fresa (FRK): nella fresatura il diametro esterno della fresa è determinante per la generazione del profilo. Senza FRK il punto di riferimento per i percorsi di traslazione è rappresentato dal centro della fresa. La FRK calcola un nuovo percorso di traslazione, l'**equidistante**, che tiene conto del raggio della fresa.





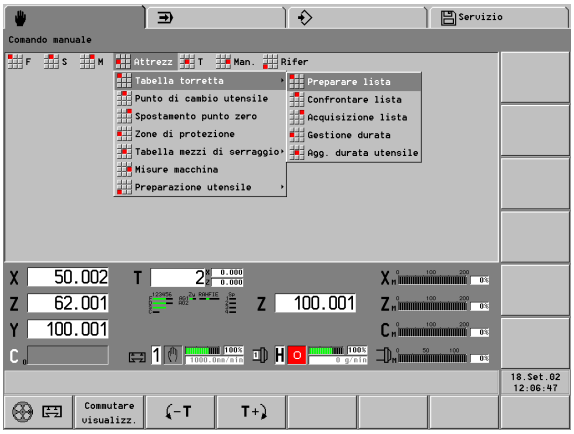


2

Note operative

2.1 Interfaccia utente

Videate



1 **Riga modi operativi:** indica lo stato dei modi operativi.
   - Il modo operativo attivo è evidenziato in grigio scuro.
   - Modi operativi di programmazione e organizzazione:
     - Il modo operativo selezionato si trova a destra accanto all'icona.
     - Informazioni aggiuntive quali programma selezionato, modo operativo secondario, ecc. vengono visualizzate sotto l'icona del modo operativo.

2 **La barra dei menu e i menu a discesa** servono per selezionare le funzioni.

3 **Finestra di lavoro:** il contenuto e la ripartizione dipendono dal modo operativo.

4 **Visualizzazione stato macchina:** indica lo stato attuale della macchina (posizione dell'utensile, situazione del ciclo e del mandrino, utensile attivo ecc.). La visualizzazione stato macchina è configurabile.

5 **Riga di stato**
   - Simulazione, TURN PLUS: visualizzazione delle impostazioni correnti oppure avvertenze per i successivi passi di comando.
   - Altri modi operativi: visualizzazione dell'ultimo messaggio d'errore

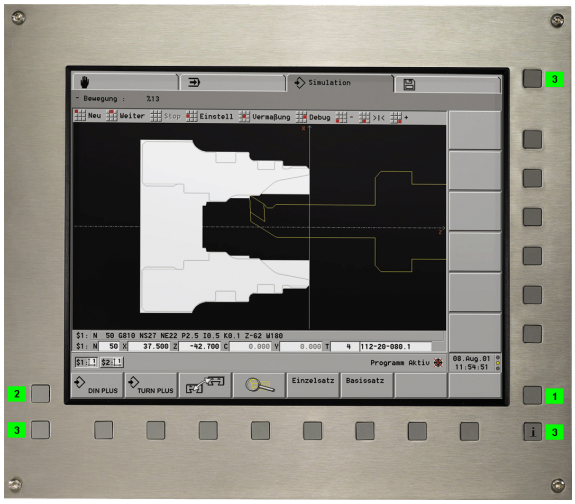
6 **Campo della data e semaforo di servizio**
   - Indicazione della data e dell'ora
   - Uno sfondo colorato segnala un errore o un messaggio PLC.
   - Il "semaforo di servizio" indica lo stato di manutenzione della macchina.

7 **Barra softkey:** indica il significato corrente dei softkey.

8 **Barra softkey verticale:** indica il significato corrente dei softkey. Ulteriori informazioni: vedere il manuale della macchina.

Elementi di comando

Elementi di comando del CNC PILOT:



- **Schermo** con
  - **Softkey** orizzontali e verticali: il significato è indicato sopra oppure accanto ai softkey.
  - Tasto supplementare 1: funzione del tasto ESC
  - Tasto supplementare 2: funzione del tasto INS
  - Tasti supplementari 3: tasti PLC
- **Pannello operativo** con
  - **Tastiera alfanumerica**
  - Tasti per la **selezione del modo operativo**
  - **Touchpad:** per il posizionamento del cursore (selezione di menu o softkey, selezione da liste, selezione di campi di immissione ecc.)
- **Pannello di comando macchina** con
  - elementi di comando per l'esercizio manuale e automatico del tornio (tasti di ciclo, tasti di direzione manuale, ecc.)
  - **Volantino** per il posizionamento esatto nel modo manuale
  - **Manopola del potenziometro** di avanzamento

Istruzioni di comando per il touchpad: di regola si impiega il touchpad in alternativa ai tasti cursore. Nel seguito i tasti sotto il touchpad vengono denominati tasto mouse sinistro ovvero destro.

Le funzioni e il modo d'uso dei tasti sono simili a quelli del mouse nei sistemi WINDOWS.

- Singolo clic sul tasto sinistro del mouse o singolo tocco sul tasto mouse:
  - Posiziona il cursore in liste o finestre di immissione.
  - Attiva opzioni, softkey o pulsanti.
- Doppio clic sul tasto sinistro del mouse o doppio click sul tasto mouse:
  - Attiva l'elemento selezionato nelle liste (attiva la finestra di immissione).
- Singolo click sul tasto mouse destro:
  - Corrisponde al tasto ESC. Presupposto: il tasto ESC è ammesso nella situazione data (per esempio un livello di menu superiore).
  - Stessa funzione come il tasto sinistro del mouse nella selezione di softkey, o pulsanti.

Selezione del modo operativo

Tasti per la selezione del modo operativo	
	Modo operativo Comando manuale
	Modo operativo Automatico
	Modi operativi di programmazione
	Modi operativi di organizzazione

Di regola il modo operativo può essere cambiato in qualsiasi momento. In alcune situazioni il modo operativo non può essere cambiato con la finestra di dialogo aperta. In questo caso, chiudere la finestra di dialogo prima di cambiare il modo operativo. In caso di cambio, il modo operativo rimane nella funzione in cui è stato lasciato.

Nei **modi operativi di programmazione e organizzazione** il CNC PILOT distingue le seguenti situazioni:

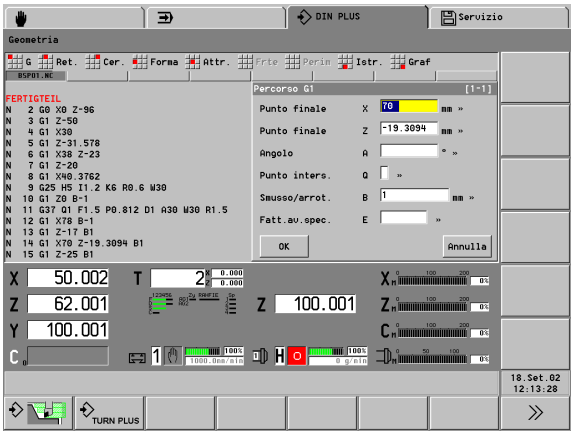
- Nessun modo operativo selezionato (nessuna registrazione accanto all'icona del modo operativo): selezionare il modo operativo desiderato tramite menu
- Modo operativo selezionato (viene indicato accanto all'icona del modo operativo): vengono messe a disposizione le funzioni di questo modo operativo.
- Nell'ambito dei modi operativi di programmazione oppure di organizzazione si cambia tramite softkey o premendo ripetutamente il corrispondente tasto.

Immissioni dati e selezione funzioni

Le immissioni e modifiche di dati vengono eseguite in **finestre di immissione**. All'interno di una finestra di immissione sono disposti più **campi di immissione**. Il cursore viene posizionato con il touchpad o con la "freccia in alto/basso" sul campo di immissione.

Se il cursore si trova sul campo di immissione, i dati possono essere immessi o i dati presenti possono essere sovrascritti. Con la "freccia a sinistra/destra" si porta il cursore su una posizione **dentro** il campo di immissione, per cancellare singoli caratteri o per completare l'immissione. La "freccia in alto/basso" o "Enter" termina l'immissione in un campo.

In alcuni dialoghi il numero di campi di immissione supera la capacità di una finestra. In questi casi si usano più finestre di immissione. Questo si riconosce dal numero di finestra nella riga di intestazione. Con "pagina avanti/indietro" si passa da una finestra di immissione all'altra.



Premendo il pulsante "OK" il controllo accetta i dati immessi o modificati. In alternativa, indipendentemente dalla posizione del cursore, premere il tasto INS per confermare i dati. Il pulsante "Annulla" oppure il tasto ESC annullano le immissioni o le modifiche.

Se il dialogo è formato da più finestre di immissione, i dati vengono accettati già quando si preme "pagina avanti/indietro".

Invece di selezionare il campo "OK o Annulla", si può premere il tasto INS o ESC.

Uso delle liste: i programmi DIN PLUS, le liste utensili, le liste di parametri ecc. vengono rappresentati in forma di lista. Con il touchpad o con i tasti cursore si "naviga" nella lista per visualizzare i dati, selezionare la posizione per l'immissione di dati o elementi per operazioni quali Cancella, Copia, Modifica ecc.

Dopo aver selezionato la posizione o l'elemento di lista, premere il tasto Enter, INS o DEL, per eseguire l'operazione.

Selezione menu: le singole opzioni sono precedute dal simbolo della tastiera numerica con una posizione selezionata. Questo campo corrisponde al blocco della tastiera numerica. Premere il "tasto evidenziato", per selezionare la funzione.

La selezione della funzione inizia con la barra dei menu orizzontale, poi seguono i menu a discesa. Nel menu a discesa premere di nuovo il "tasto evidenziato". In alternativa selezionare l'opzione con il touchpad o con "freccia in alto/basso" e premere Return.

Softkey: il significato dei softkey dipende dalla situazione corrente. Il CNC PILOT identifica la funzione dei softkey con icone o con parole chiave.

Determinati softkey agiscono come "interruttori a leva". La modalità è attiva quando è "attiva" la relativa casella (sfondo colorato). L'impostazione rimane invariata fino alla successiva disattivazione della funzione.

Pulsanti: esempi per pulsanti: il "campo OK e Annulla" per terminare la finestra di dialogo, i pulsanti dell'"immissione estesa" ecc.

Selezionare il pulsante con il cursore e premere "Enter", o selezionare il pulsante con il touchpad e premere il tasto sinistro del mouse.

2.2 Sistema Info ed errori

Il sistema Info

Il sistema Info fornisce "sullo schermo" estratti del manuale utente. La riga di intestazione identifica l'argomento selezionato.

Di regola si ricevono informazioni sulla situazione corrente (guida contestuale). Selezionare gli argomenti Info nel modo seguente, se per una determinata situazione non è disponibile una guida contestuale:

- tramite l'indice
- tramite l'indice analitico
- tramite le funzioni di ricerca

I rimandi sono marcati nel testo. Cliccare il rimando con il touchpad, per passare all'argomento marcato.

Richiamo e chiusura del sistema Info:

▶ Richiamo del sistema Info

▶ Chiusura del sistema Info

Indice, indice analitico, funzione di ricerca: dopo la chiamata il sistema Info apre la "finestra standard" (figura in alto). Tramite softkey attivare la finestra "Indice/Indice analitico", per cercare gli argomenti tramite l'indice o l'indice analitico, oppure con la funzione di ricerca (figura in basso).

Finestra "Indice/Indice analitico":

▶ Softkey attivo: la finestra viene visualizzata.

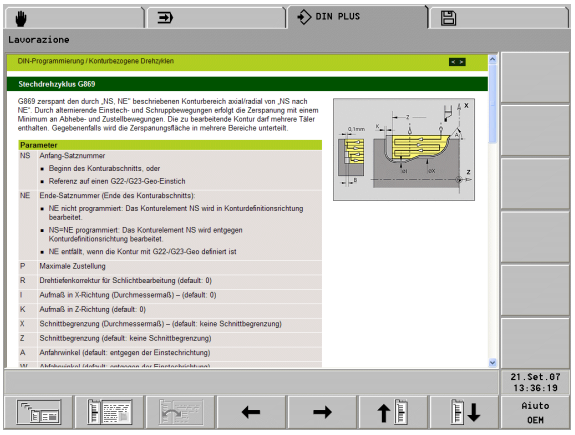
▶ Softkey inattivo: la finestra viene nascosta.

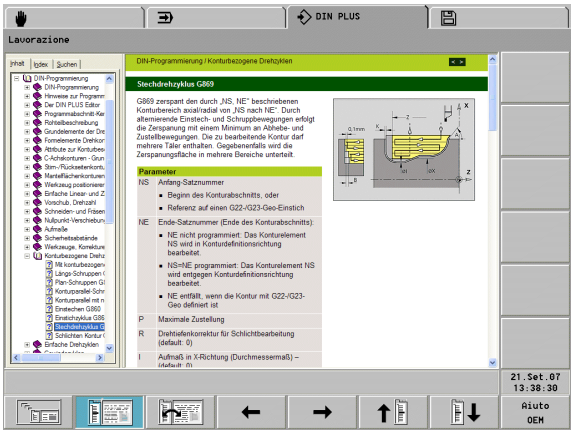
Dimensione della finestra Info: tramite softkey commutare la finestra Info alla "grandezza massima".

Finestra grande o standard:

▶ Softkey attivo: l'informazione viene visualizzata nella "finestra grande".

▶ Softkey inattivo: l'informazione viene visualizzata nella "finestra standard".





Navigare nel sistema Info:

▶ Tramite il touchpad si naviga come al solito nei sistemi Windows.

L'argomento Info supera la dimensione della finestra:

▶ Con i tasti cursore "freccia in alto/basso" e "pagina avanti/indietro" si naviga nell'argomento visualizzato. Presupposto: il cursore si trova nella "finestra degli argomenti" e non nella finestra Indice/Indice analitico.

Cambio del cursore:

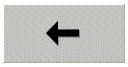
▶ Premere i softkey. Il cursore cambia tra la finestra degli argomenti e la finestra Indice/Indice analitico.

Argomento Info successivo/precedente:

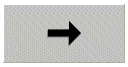
▶ Richiamare dall'indice l'argomento successivo.

▶ Richiamare dall'indice l'argomento precedente.

Argomento successivo/precedente: il sistema Info memorizza la "cronistoria".



▶ Per passare all'argomento Info precedente.



▶ Per passare all'argomento Info successivo.

Guida OEM: questo softkey può essere usato solo se il costruttore della macchina ha memorizzato informazioni nella guida online.

▶ Richiamare la guida OEM.

Guida contestuale

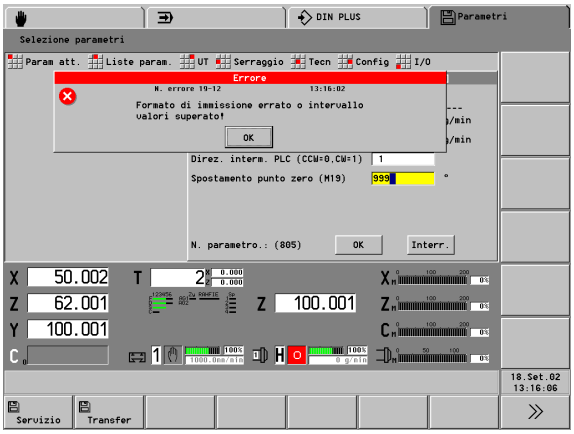
Di regola si ricevono informazioni sulla situazione corrente (guida contestuale). Selezionare gli argomenti Info nel modo seguente, se per una determinata situazione non è disponibile una guida contestuale:

- tramite l'indice
- tramite l'indice analitico
- tramite le funzioni di ricerca

Messaggi di errore diretti

Il CNC PILOT impiega un "messaggio di errore diretto"se è possibile una correzione immediata. Confermare il messaggio e correggere l'errore.

Esempio: il valore immesso del parametro è fuori dal campo valido.



Informazioni contenute nel messaggio di errore:

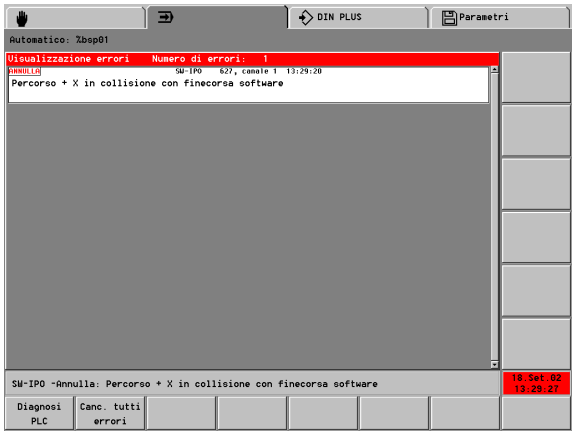
- **Descrizione errore:** spiega l'errore
- **Numero errore:** per informazioni di servizio
- **Ora:** quando l'errore si è verificato (per propria informazione)

Icone	
Avviso: il CNC PILOT informa sul "problema". L'esecuzione del programma/del comando prosegue.	
Errore: l'esecuzione del programma/del comando si interrompe. Correggere l'errore prima di continuare.	

Visualizzazione errori

Se si verificano errori durante l'avvio del sistema, l'esercizio o l'esecuzione del programma, questi vengono segnalati nel campo della data, visualizzati nella riga di stato e memorizzati nella visualizzazione errori.

Fino a quando sono presenti messaggi d'errore, l'indicatore della data è evidenziato in rosso.



Informazioni contenute nel messaggio di errore:

- **Descrizione errore:** spiega l'errore
- **Numero errore:** per informazioni di servizio
- **Numero canale:** slitta in cui l'errore si è verificato
- **Ora:** quando l'errore si è verificato (per propria informazione)
- **Classe di errore** (solo con errori):
  - **Sfondo:** questo messaggio ha un puro scopo informativo o indica che si è verificato un "piccolo" errore.
  - **Annulla:** il processo in corso (esecuzione di un ciclo, istruzione di traslazione ecc.) è stato interrotto. È possibile proseguire solo dopo aver eliminato l'errore.
  - **Arresto d'emergenza:** le traslazioni e l'esecuzione del programma DIN sono state interrotte. È possibile proseguire solo dopo aver eliminato l'errore.
  - **Reset:** le traslazioni e l'esecuzione del programma DIN sono state interrotte. Spegnere brevemente il sistema e riavviarlo. Se questo errore continua a comparire, rivolgersi al fornitore.

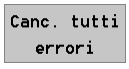
Errore di sistema, errore interno: se si verifica un errore di sistema o un errore interno, prendere nota di tutte le informazioni sul messaggio e informare il fornitore. Gli errori interni non possono essere eliminati dall'operatore. Spegnere il controllo e riavviarlo.

Allarmi durante la simulazione: se compaiono avvisi durante la simulazione di un programma NC, il CNC PILOT lo segnala nella riga di stato.

Visualizzazione e cancellazione dei messaggi d'errore:

- Attiva la visualizzazione errori. Il sistema errori visualizza tutti gli errori comparsi.
- Se sono visualizzati più errori, navigare con i tasti cursore nella visualizzazione.

- Cancella il messaggio d'errore selezionato con il cursore.



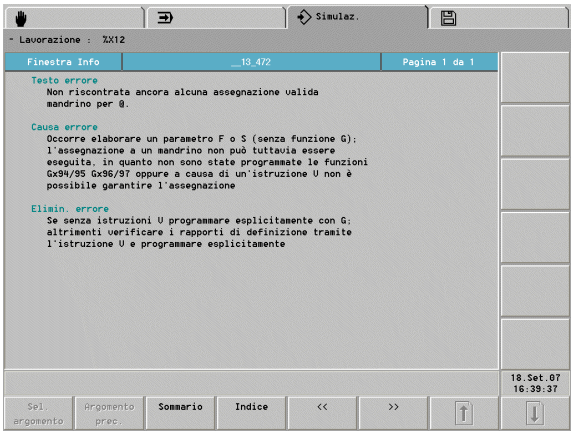
- Cancella **tutti** i messaggi d'errore.

- Visualizza informazioni aggiuntive sull'errore selezionato dal cursore.

- Uscita dalla visualizzazione errori.

Informazioni aggiuntive sui messaggi d'errore

In caso di messaggi d'errore, premere il tasto Info oppure nella visualizzazione errori oppure posizionare il cursore sul messaggio d'errore e poi premere il tasto Info, per ricevere maggiori informazioni su un messaggio d'errore.


Simulaz.
- Lavorazione : %X12
Finestra Info
_13_472
Pagina 1 da 1
Testo errore
Non riscontrata ancora alcuna assegnazione valida mandrino per @.
Causa errore
Occorre elaborare un parametro F o S (senza funzione G); l'assegnazione a un mandrino non può tuttavia essere eseguita, in quanto non sono state programmate le funzioni Gx94/95 Gx96/97 oppure a causa di un'istruzione U non è possibile garantire l'assegnazione
Elimin. errore
Se senza istruzioni U programmare esplicitamente con G; altrimenti verificare i rapporti di definizione tramite l'istruzione U e programmare esplicitamente
18.Set.07
16:39:37
Sel. argomento
Argomento prec.
Sommario
Indice
<<
>>

Significato dei softkey:

>>	Info sul successivo messaggio d'errore.
<<	Info sul precedente messaggio d'errore.
Sommario	Passa al sistema Info generale
Indice	Passa al sistema Info generale

Display PLC

La finestra PLC viene utilizzata per messaggi PLC e diagnosi PLC. Informazioni sulla finestra PLC si trovano nel manuale della macchina.

Attivare il display PLC:

	Apre la "visualizzazione errori"
Diagnosi PLC	Commuta alla finestra PLC
ESC	Uscita dalla finestra PLC
Diagnosi CNC	Ritorno alla visualizzazione errori

La finestra PLC viene visualizzata in alternativa alla finestra errori.

2.3 Salvataggio dei dati

Il CNC PILOT salva su disco fisso programmi NC, dati sulle attrezzature e parametri. Poiché non si possono escludere danni al disco fisso, per esempio in conseguenza di forti vibrazioni o colpi, HEIDENHAIN raccomanda di salvare a intervalli regolari su un PC o su un supporto di memoria USB i programmi generati, i dati sulle attrezzature e i parametri.

Sul PC si può impiegare per il salvataggio dei dati DataPilot 4290, il programma WINDOWS "Explorer" o altri programmi idonei.

Per lo scambio e il salvataggio dei dati sono disponibili l'**interfaccia Ethernet** e l'interfaccia USB. È anche possibile uno scambio di dati sulla base dell'**interfaccia seriale (RS232)**.

2.4 Spiegazione dei termini utilizzati

- **MP:** con i parametri macchina (MP) si adatta il controllo alla macchina, si eseguono impostazioni ecc.
- **Cursore:** nelle liste o per l'immissione di dati è evidenziato un elemento della lista, un campo di immissione o un carattere. Tale "evidenziazione" è denominata cursore.
- **Tasti cursore:** il cursore viene mosso con i "tasti freccia", "pagina avanti/indietro" o il touchpad.
- **Navigare:** nell'ambito di liste o nella casella di immissione spostare il cursore per selezionare la posizione che si desidera visualizzare, modificare, integrare o cancellare. Questo è ciò che si intende per "navigare" nella lista.
- **Funzioni, opzione menu attive/inattive:** le funzioni o i softkey che al momento non possono essere selezionati vengono rappresentati "chiari".
- **Finestra di dialogo:** altro nome per una finestra di immissione.
- **Editing:** la modifica, l'integrazione e la cancellazione di parametri, istruzioni ecc. all'interno dei programmi, dei dati utensile o dei parametri si definisce "editing".
- **Valore di default:** se a parametri delle istruzioni DIN o ad altri parametri sono assegnati valori predefiniti, si parla di "valori di default".
- **Byte:** la capacità dei dischi si misura in "byte". Poiché il CNC PILOT è equipaggiato con un disco fisso, anche la lunghezza dei programmi (lunghezza dei file) viene indicata in byte.
- **Estensione:** i nomi dei file sono formati dal "nome" vero e proprio e dall'"estensione". Nome ed estensione sono separati da un ".". L'estensione denota il tipo di file. Esempi:
  - "*.NC"Programmi DIN
  - "*.NCS"Sottoprogrammi DIN
  - "*.MAS"Parametri macchina

3

Comando manuale e modo automatico

3.1 Accensione, spegnimento, ripresa punti di riferimento

Accensione

Il CNC PILOT mostra nella riga di intestazione i singoli passi di avvio del sistema e successivamente richiede di selezionare un modo operativo.

L'eventuale necessità di eseguire una ripresa punti di riferimento dipende dagli encoder impiegati:

- Encoder EnDat: la ripresa punti di riferimento non è necessaria.
- Encoder a distanza codificata: la posizione degli assi viene determinata dopo una breve ripresa dei punti di riferimento.
- Encoder standard: gli assi si portano su punti fissi noti.

Al termine della ripresa punti di riferimento:

- viene attivata l'indicazione di posizione.
- si può selezionare il modo automatico.

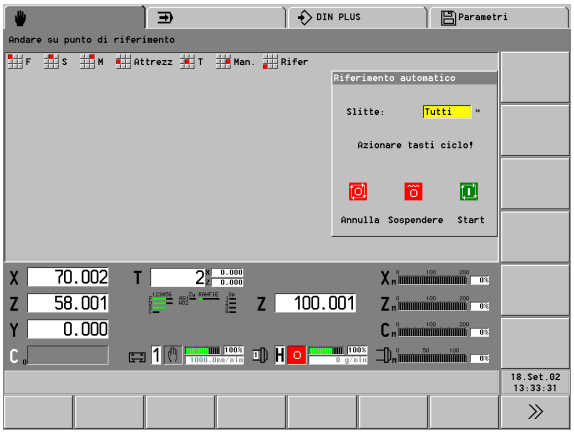
I **finecorsa software** sono in funzione solo dopo la ripresa punti di riferimento.

Ripresa punti di riferimento per tutti gli assi

Selezionare "Ref > Riferimento automatico"

La finestra di dialogo "Stato ripresa punti di riferimento" informa sullo stato corrente.

Impostare la slitta per cui deve essere eseguita la ripresa punti di riferimento oppure "tutte le slitte" (finestra di dialogo "Riferimento automatico")



"Avvio ciclo" avvia la ripresa punti di riferimento

"Arresto avanzamento" interrompe la ripresa punti di riferimento. Avvio ciclo prosegue la ripresa punti di riferimento.

"Stop ciclo" annulla la ripresa punti di riferimento

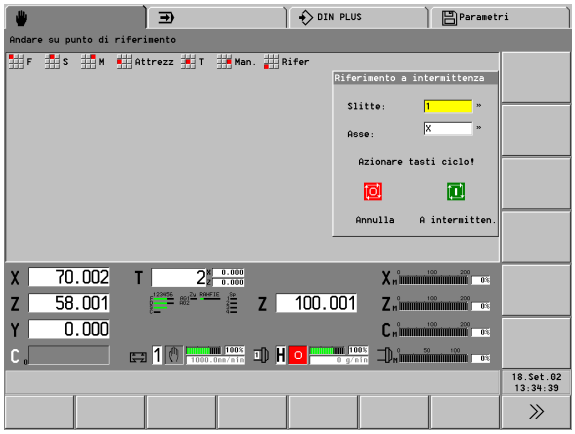
L'**ordine** in cui gli assi eseguono la ripresa punti di riferimento è definito nei MP 203, 253, ...

Comando a impulsi riferimento per singolo asse

Selezionare "Ref > Riferimento a impulsi"

La finestra di dialogo "Stato ripresa punti di riferimento" informa sullo stato corrente.

Impostare la slitta e l'asse (finestra di dialogo "Riferimento a impulsi")



Fino a quando si preme il tasto "Avvio ciclo", la ripresa punti di riferimento viene eseguita. Rilasciando il tasto si interrompe la ripresa punti di riferimento.

"Stop ciclo" annulla la ripresa punti di riferimento.

Monitoraggio degli encoder EnDat

Se la macchina è equipaggiata con encoder EnDat, il controllo memorizza la posizione degli assi allo spegnimento. All'accensione il CNC PILOT confronta per ciascun asse la posizione di accensione con la posizione di spegnimento memorizzata.

In caso di differenze viene visualizzato uno dei seguenti messaggi:

- "Asse spostato dopo lo spegnimento della macchina.": se l'asse è stato effettivamente mosso, controllare e confermare la posizione corrente.
- "Posizione encoder memorizzata dell'asse non valida.“: questo messaggio è corretto quando il controllo viene acceso per la prima volta dopo aver sostituito l'encoder o altri componenti del controllo.
- "Sono stati modificati parametri. Posizione encoder memorizzata dell'asse non valida.“: questo messaggio è corretto se sono stati modificati parametri di configurazione.

La causa di uno dei messaggi specificati sopra può essere dovuta ad un difetto nell'encoder o nel controllo. Contattare il fornitore della macchina nel caso il problema si presenti frequentemente.

Spegnimento

"Shutdown" è disponibile nei modi operativi di programmazione e di organizzazione se nessun modo operativo è selezionato.

Shutdown

- Premere il softkey per spegnere il CNC PILOT.
- Confermare con "OK" la richiesta di sicurezza. Dopo pochi secondi il CNC PILOT richiede di spegnere la macchina.

Il regolare spegnimento del sistema viene annotato nel file log degli errori.

3.2 Modo operativo comando manuale

Il modo operativo comando manuale include funzioni per la preparazione del tornio, per la determinazione delle quote utensile e funzioni per la lavorazione manuale dei pezzi.

Possibilità di lavoro:

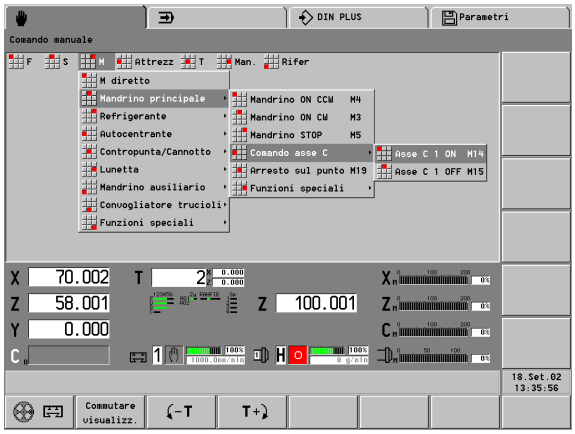
- **Modo manuale:** con i "tasti macchina" e il volantino si comandano i mandrini e si spostano gli assi, per lavorare il pezzo.
- **Modo Preparazione:** si registrano gli utensili impiegati, si imposta l'origine pezzo, il punto di cambio utensile, le quote della zona di protezione ecc. In questo modo si prepara la macchina alla lavorazione dei pezzi.
- **Determinazione quote utensile:** le quote utensile vengono determinate mediante "sfioramento" oppure con un tastatore. In alternativa si registrano nella banca dati dell'utensile le quote determinate mediante dispositivo di misura.

Per il comando manuale si possono configurare fino a sei varianti della **visualizzazione stato macchina** (vedere "Visualizzazione stato macchina" a pagina 97). Tramite softkey si imposta quale variante deve essere visualizzata.

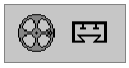
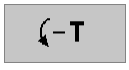
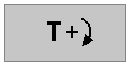
Nel comando manuale i dati vengono immessi e visualizzati secondo l'impostazione del parametro di controllo 1 in **metrico** o in **inch**.

Tenere presente, se la macchina **non ha ripreso i punti di riferimento**:

- L'indicazione di posizione non è valida.
- I **finecorsa software** non sono in funzione.



Softkey per funzioni di comando manuale e preparazione

	Assegnazione del volantino a un asse
Commutare visualizz.	Commutazione della visualizzazione stato macchina
	Torretta una posizione indietro
	Torretta una posizione avanti
F	Immissione dell'avanzamento al giro
S	Immissione del numero di giri del mandrino
M	Immissione funzione M

Immissione dati macchina

Impostazione dell'avanzamento

Nel gruppo di menu "F" definire un avanzamento al giro o al minuto.

Impostazione dell'avanzamento al giro:

- Selezionare "F > avanzamento al giro"
- Immettere l'avanzamento in "mm/giro" (oppure "inch/giro")

Impostazione dell'avanzamento al minuto:

- Selezionare "F > avanzamento al minuto"
- Immettere l'avanzamento in "mm/min" (oppure "inch/min")

Impostazione del numero di giri o del posizionamento del mandrino

Nel gruppo di menu "S" si definisce il numero di giri del mandrino, una velocità di taglio costante o si posiziona il mandrino.

Impostazione del numero di giri mandrino

- Selezionare "S > numero di giri S"
- Immettere il numero di giri in "giri/min"

Impostazione della velocità di taglio costante

- Selezionare "S > V costante"
- Immettere la velocità di taglio in "m/min" (oppure "ft/min")

La velocità di taglio costante può essere immessa solo per slitte con un asse X.

Impostazione della limitazione numero di giri

Disponibile a partire dalla versione software 625 952-05.

Presupposto: login come "Programmatore NC" (o superiore)

- Impostare il mandrino con il tasto di cambio mandrino
- Selezionare "S > Limitazione n.giri"
- Immettere il numero di giri massimo in "giri/min"

Come valore proposto viene impostato il numero di giri limite attuale del mandrino selezionato. Il numero di giri limite immesso viene memorizzato nel parametro macchina 805, .. (Numero di giri massimo assoluto).

Esecuzione dell'arresto sul punto (posizionamento del mandrino)

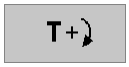
- Impostare il mandrino con il tasto di cambio mandrino
- Selezionare "S > arresto sul punto"
- Immettere la posizione angolare (finestra di dialogo "Arresto sul punto")

- "Avvio ciclo" posiziona il mandrino

- "Stop ciclo" chiude la finestra di dialogo

Inserimento dell'utensile

▶ Selezionare "T"; immettere la posizione torretta, o



▶ la posizione torretta successiva, o

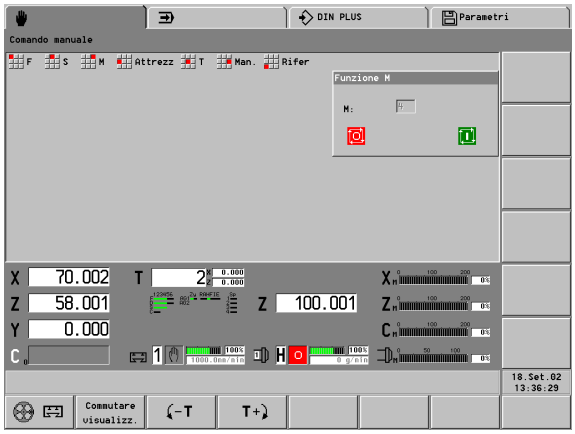
▶ la posizione torretta precedente, o

Funzioni del cambio utensile:

- Orientare l'utensile
- Calcolare le "nuove" quote utensile
- Visualizzare i "nuovi" valori reali nell'indicazione di posizione

Istruzioni M nel comando manuale

Nel gruppo di menu "M" definire le funzioni M da eseguire direttamente o selezionare la funzione desiderata dal menu.



Esecuzione della funzione M

▶ Selezionare "M > M diretto"

▶ Immettere il numero M (finestra di dialogo "Funzione M")

▶ "Avvio ciclo" esegue la funzione M

▶ "Stop ciclo" chiude la finestra di dialogo

Selezione ed esecuzione della funzione M

▶ Selezionare "M"

▶ Selezionare la funzione M dal menu

▶ "Avvio ciclo" esegue la funzione M

▶ "Stop ciclo" chiude la finestra di dialogo

Il menu M dipende dalla macchina. Può differire dall'esempio rappresentato.

Tornitura manuale

Nel gruppo di menu "manuali" sono riunite le funzioni G, tornitura assiale e radiale semplice e programmi NC manual preparati dal costruttore della macchina.

Tornitura assiale e radiale semplice

- Selezionare "manual > avanzamento continuo"
- Selezionare la direzione di avanzamento (finestra di dialogo "Avanzamento continuo")
- Comandare l'avanzamento con i tasti di ciclo

Nel "modo continuo" deve essere definito un avanzamento al giro.

Esecuzione della funzione G

- Selezionare "manual > funzione G"
- Immettere il numero G (finestra di dialogo "Numero G")
- Immettere i parametri di funzione
- Premere "OK": la funzione G viene eseguita

Sono ammesse le seguenti funzioni G:

- G30 – Lavorazione della superficie posteriore
- G710 – Aggiunta quote utensile
- G602..G699 – Funzioni PLC

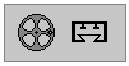
Programmi NC manual

In funzione della configurazione del tornio, il costruttore della macchina registra programmi NC che completano il lavoro nel comando manuale (esempio: attivazione della lavorazione della superficie posteriore).

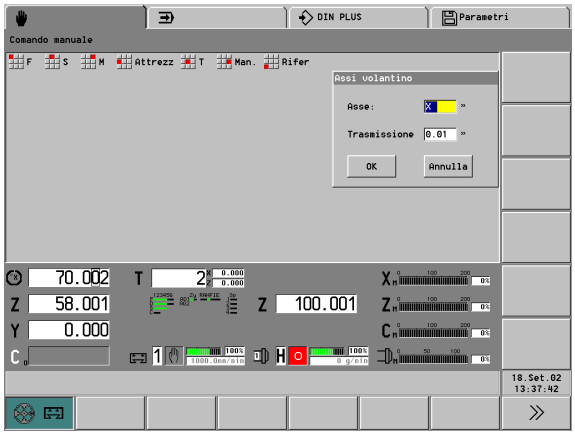
- Selezionare "manual"
- Selezionare dal menu il "programma NC manual" desiderato
- Il controllo carica il programma NC e lo visualizza

- "Avvio ciclo" attiva il programma NC

Volantino



- Assegnare il volantino a un asse principale o all'asse C (finestra di dialogo "Assi del volantino").
- Prestabilire l'avanzamento oppure l'angolo di rotazione per incremento del volantino (finestra di dialogo "Assi del volantino").
- **Disattivazione assegnazione volantino:** premere il softkey "Volantino" con la finestra di dialogo aperta.



Nella visualizzazione stato macchina si vede l'assegnazione e la trasmissione del volantino (sono evidenziate la lettera dell'asse e la cifra decimale della trasmissione del volantino).

L'assegnazione del volantino viene disattivata dai seguenti eventi:

- Cambio slitta
- Cambio modo operativo
- Azionamento di un tasto di movimento manuale

Tasti mandrino e di movimento manuale

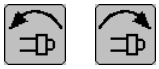
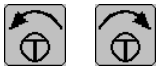
Utilizzare i tasti del "pannello di comando macchina" per la lavorare i pezzi in comando manuale e per funzioni speciali quali la determinazione di posizioni/valori di correzione (Teach-in, sfioramento ecc.).

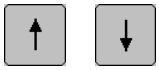
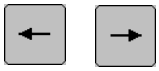
L'attivazione dell'utensile, la definizione del numero di giri del mandrino e dell'avanzamento devono essere definite precedentemente.

I seguenti parametri vengono fissati tramite MP:

- MP 805, 855, ...: numero giri mandrino con "Comando a impulsi"
- MP 204, 254, ...: velocità in rapido

Premendo contemporaneamente i tasti di movimento manuale X e Z si sposta la slitta in diagonale.

Tasti mandrino	
	Attivare il mandrino in direzione M3/M4
	Il mandrino ruota in direzione M3/M4 fino a quando il tasto è premuto (mandrino con "comando a impulsi")
	Arresto mandrino

Tasti di movimento manuale (tasti jog)	
	Spostamento slitta in direzione X
	Spostamento slitta in direzione Z
	Spostamento slitta in direzione Y
	Spostamento slitta in rapido: premere contemporaneamente il tasto Rapido e il tasto di direzione manuale

Tasto di cambio slitta e mandrino

Nei torni con **più slitte** i seguenti tasti, funzioni e indicatori si riferiscono alla **slitta** selezionata:

- Tasti di movimento manuale
- Funzioni di preparazione (esempi: impostazione dell'origine pezzo, impostazione del punto di cambio utensile ecc.)
- Elementi indicatori della visualizzazione stato macchina dipendenti dalla slitta
- Visualizzazione della "slitta selezionata": visualizzazione stato macchina

La "slitta selezionata" viene presentata nella "visualizzazione slitta" (vedere "Visualizzazione stato macchina" a pagina 97).

Cambio della slitta: tasto di cambio slitta

Nei torni con **più mandrini** i seguenti tasti e indicatori si riferiscono al mandrino selezionato:

- Tasti mandrino
- Elementi indicatori della visualizzazione stato macchina dipendenti dal mandrino

Il "mandrino selezionato" viene presentato nella "visualizzazione mandrino" (vedere "Visualizzazione stato macchina" a pagina 97).

Cambio del mandrino: tasto di cambio slitta

Tasto di cambio slitta e mandrino	
	Cambio alla slitta successiva
	Cambio al mandrino successivo

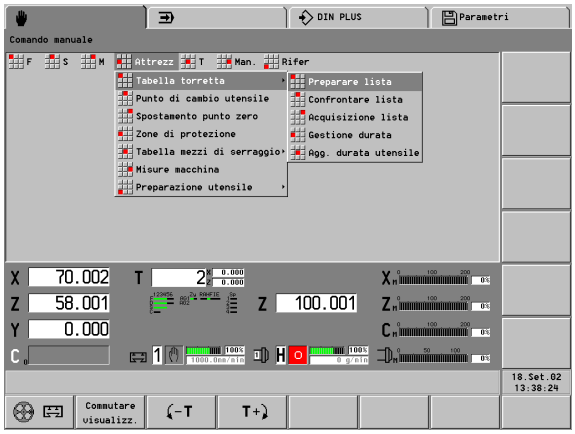
3.3 Tabella utensili e dispositivi di serraggio

La lista utensili (tabella torretta) riproduce l'equipaggiamento corrente dei portautensili. Con l'"editing della lista utensili" si registrano i numeri identificativi degli utensili.

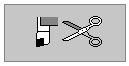
Per preparare la lista utensili si possono riportare le registrazioni della sezione TURRET del programma NC. Le funzioni "Confronto lista, Conferma lista" si riferiscono all'ultimo programma NC compilato nel modo automatico.

Pericolo di collisione

- Confrontare la lista utensili con l'equipaggiamento del portautensili e controllare i dati di utensile **prima** di eseguire il programma.
- La lista utensili e le dimensioni degli utensili registrati devono corrispondere alle circostanze correnti, poiché il CNC PILOT tiene conto di questi dati per tutti i movimenti delle slitte, i controlli per le zone di sicurezza, ecc.

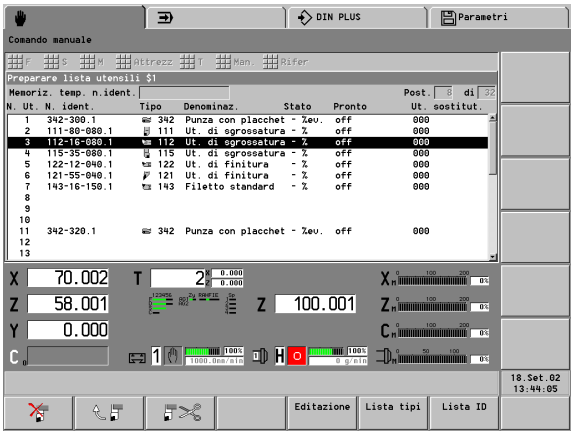


Softkey per la preparazione della lista utensili

	Cancellazione utensile
	Conferma utensile dalla "memoria temporanea"
	■ Cancellazione utensile ■ Caricamento utensile nella "memoria temporanea"
Editazione	Editing dei parametri utensile
Lista tipi	Registrazioni della banca dati – secondo il tipo di utensile
Lista ID	Registrazioni della banca dati – secondo il numero identificativo

Preparazione lista utensili

In "Preparazione lista utensili" la lista utensili viene dichiarata indipendentemente dai dati di un programma NC.



Registrazione utensile

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Preparazione lista"

Selezionare il posto utensile

Registrazione diretta dell'utensile:

Premere ENTER (o il tasto INS): il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Preparazione"

Immettere il numero identificativo e chiudere la finestra di dialogo

Selezione dell'utensile dalla banca dati:

Lista tipi	Elenco utensili secondo la maschera del tipo, o
Lista ID	Elenco utensili secondo la maschera del numero identificativo
	Posizionare il cursore sull'utensile desiderato
Inserisci	Conferma utensile

Cancellazione utensile

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Preparazione lista"

Selezionare il posto utensile

Premere il softkey o

Premere il tasto DEL: l'utensile viene cancellato

Cambio del posto utensile

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Preparazione lista"

Selezionare il posto utensile

Cancella l'utensile e lo memorizza nella "memoria temporanea del numero identificativo"

Selezionare un nuovo posto utensile

Confermare l'utensile dalla "memoria temporanea del numero identificativo". Se il posto era occupato, l'"utensile precedente" viene caricato nella memoria temporanea.

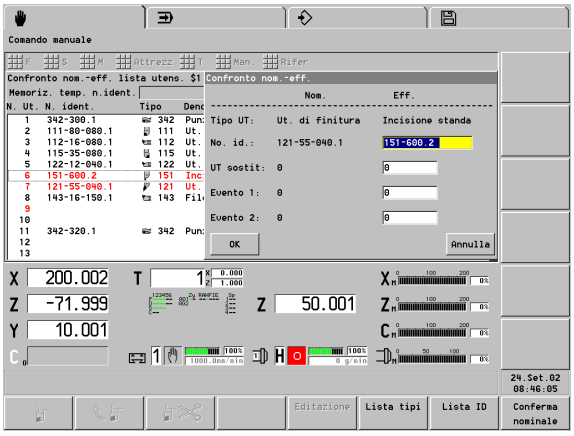
Confronto della lista utensili con il programma NC

Il CNC PILOT confronta la lista utensili corrente con le registrazioni dell'ultimo programma NC compilato nel modo automatico. Le registrazioni della sezione TURRET sono considerate **utensili nominali**.

Il CNC PILOT rappresenta evidenziati i seguenti utensili:

- Utensile effettivo diverso dall'utensile nominale
- Utensile effettivo: non occupato; utensile nominale: occupato

I posti utensile che in base al programma NC non sono occupati non possono essere selezionati.



Pericolo di collisione

- I posti utensile che in base al programma NC sono occupati ma non sono necessari, vengono rappresentati **non** evidenziati.
- Il CNC PILOT tiene conto dell'utensile effettivamente registrato, anche se non corrisponde all'occupazione nominale.

Confronto della lista utensili

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Confronto lista"

Il CNC PILOT visualizza l'occupazione corrente della lista utensili ed evidenzia gli scostamenti rispetto alla lista utensili programmata.

Selezione del posto utensile **selezionato**

Ins	Premere INS (o ENTER): il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Confronto nominale-effettivo"
Conferma nominale	Conferma del numero identificativo dell'"utensile nominale" nella lista utensili
Lista tipi Lista ID	Ricerca dell'utensile nella banca dati
Inserisci	Conferma utensile

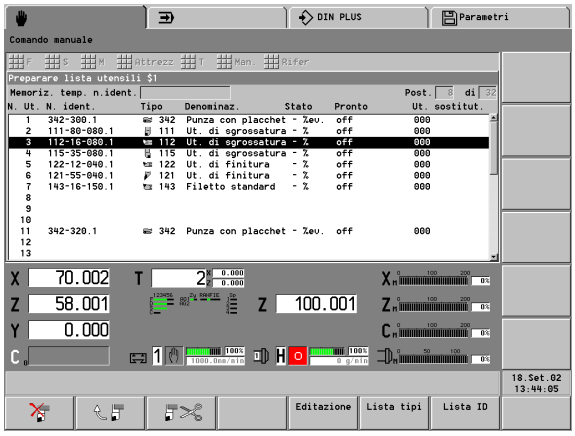
Conferma della lista utensili dal programma NC

Il CNC PILOT conferma la "nuova occupazione utensili" dalla sezione TURRET (riferimento: l'ultimo programma NC compilato nel modo automatico).

Secondo il precedente equipaggiamento del portautensili possono verificarsi le seguenti situazioni:

- **Utensile non impiegato:** il CNC PILOT registra i "nuovi utensili" nella lista utensili. Le posizioni che erano occupate nella "vecchia lista utensili" ma non sono impiegate nella "nuova lista" vengono mantenute. Eventualmente cancellare l'utensile.
- **Utensile in posizione diversa:** un utensile **non** viene registrato se non è presente nella lista utensili, ma riceve una diversa posizione nella nuova occupazione. Il CNC PILOT segnala questo errore. Cambiare il posto utensile.

Fino a quando una posizione utensile differisce dalla occupazione nominale, viene rappresentata evidenziata.


DIN PLUS
Parametri
Comando manuale
Preparare lista utensili $1
Memoriz. temp. n.ident.
Post. di
N. Ut. N. ident. Tipo Denominaz. Stato Pronto Ut. sostitut.
1 342-300.1 342 Punza con placchet - %ev. off 000
2 111-80-080.1 111 Ut. di sgrossatura - % off 000
3 112-16-080.1 112 Ut. di sgrossatura - % off 000
4 115-35-080.1 115 Ut. di sgrossatura - % off 000
5 122-12-040.1 122 Ut. di finitura - % off 000
6 121-55-040.1 121 Ut. di finitura - % off 000
7 143-16-150.1 143 Filetto standard - % off 000
8
9
10
11 342-320.1 342 Punza con placchet - %ev. off 000
12
13
X 70.002
Z 58.001
Y 0.000
C
T 2
Z 100.001
18.Set.02
13:44:05
Editazione
Lista tipi
Lista ID

Pericolo di collisione

- I posti utensile che in base al programma NC sono occupati ma non sono necessari, vengono mantenuti.
- Il CNC PILOT tiene conto dell'utensile effettivamente registrato, anche se non corrisponde all'occupazione nominale.

Conferma lista utensili

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Conferma lista"

Utensili semplici

Le funzioni di preparazione impiegano utensili che sono riportati nella banca dati. Se il programma NC impiega "utensili semplici", lo svolgimento è il seguente:

- Compilazione programma NC: il CNC PILOT aggiorna automaticamente la lista utensili.
- Se i posti nella lista utensili sono occupati da "vecchi utensili", compare la richiesta di sicurezza "Aggiornare la lista utensili?" – L'aggiornamento delle registrazioni avviene solo dopo il consenso.

Gli utensili che non sono riportati nella banca dati ricevono invece di un numero l'identificativo "_AUTO_xx" (xx: numero T).

Definire i parametri degli "utensili semplici" nel programma NC.

Gestione durata

Nella Gestione durata viene definita la **catena di sostituzione** e l'utensile viene dichiarato "pronto per l'impiego". La durata/numero di pezzi vengono definiti nella banca dati utensili.

La lista utensili contiene, oltre al numero identificativo e le denominazioni degli utensili, i dati della gestione durata utensili:

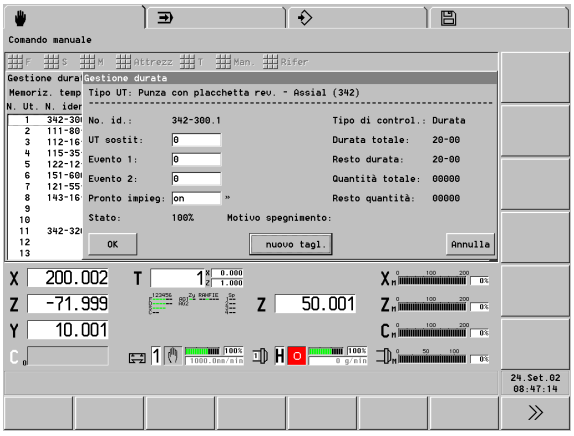
- **Stato:** durata/numero di pezzi ancora disponibile
- **Stato di pronto per l'impiego:** a durata/numero di pezzi scaduti, l'utensile viene considerato "non pronto per l'impiego".
- **Sost. (utensile sostitutivo):** se l'utensile non è pronto per l'impiego, viene utilizzato l'utensile sostitutivo.

La finestra di dialogo "Gestione durata" viene utilizzata per registrare e visualizzare i dati di durata.

Gli eventi, che vengono registrati in "Evento 1, 2", possono essere valutati nel programma NC nell'ambito della programmazione di variabili.

Parametri "Gestione durata":

- **Ut. sost.** (utensile sostitutivo): numero T (posizione torretta) dell'utensile sostitutivo
- **Evento 1**: evento che viene attivato alla scadenza della durata/ numero di pezzi di questo utensile (evento 21..59).
- **Evento 2**: evento che viene attivato alla scadenza della durata/ numero di pezzi dell'"ultimo utensile" di questa catena di sostituzione (evento 21..59).
- **Pronto per l'impiego**: contrassegna l'utensile come "pronto/non pronto per l'impiego" (vale solo per la Gestione durata).



I dati di durata vengono valutati solo con gestione durata utensili **attiva**.

Registrazione dei parametri di durata

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Gestione durata"

Il CNC PILOT visualizza gli utensili registrati

Selezionare il posto utensile

Premere ENTER: il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Gestione durata"

Registrare l'utensile sostitutivo e gli altri parametri di durata.

Premere il pulsante "Nuovo tagliente": il CNC PILOT acquisisce la durata/numero di pezzi dalla banca dati e dichiara l'utensile come **pronto per l'impiego**.

Aggiornamento dei dati di durata di tutti gli utensili della torretta

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Aggiornamento gestione durata"

Confermare con OK la "domanda di conferma": il CNC PILOT acquisisce la durata/numero di pezzi dalla banca dati e dichiara tutti gli utensili del portautensili come **pronto per l'impiego**.

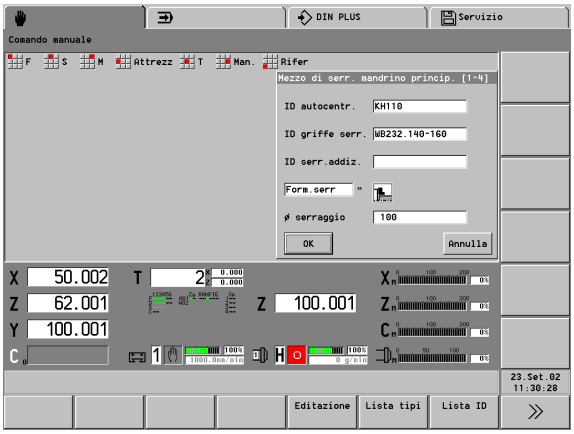
Il CNC PILOT visualizza la "Gestione durata lista utensili" per il controllo.

Esempio applicativo: sono stati sostituiti i taglienti di tutti gli utensili impiegati e si desidera proseguire la produzione "sotto Gestione durata".

Preparazione della tabella dispositivi di serraggio

La **tabella dispositivi di serraggio** viene valutata dalla "grafica mobile".

Con "pagina avanti/indietro" si passa all'occupazione di dispositivi di serraggio di altri mandrini.



Parametri "Mandrino x" (mandrino principale, mandrino 1, ..)

- Id mandrino di serraggio: riferimento alla banca dati
- Id griffa di serraggio: riferimento alla banca dati
- Id serraggio addizionale: riferimento alla banca dati
- Forma di serraggio: definire il serraggio interno/esterno e lo stadio di serraggio impiegato
- Diametro di serraggio: diametro con cui il pezzo viene serrato. (diametro del pezzo in caso di serraggio esterno; diametro interno in caso di serraggio interno)

Parametri "Contropunta"

- Id punta cannotto: riferimento alla banca dati

Preparazione della tabella dispositivi di serraggio

Selezionare "Preparazione > Dispositivo di serraggio > Mandrino principale (o contropunta)"

Per mandrino di serraggio, griffa e serraggio addizionale: inserire il numero identificativo del dispositivo di serraggio

Lista tipi	Elenco dispositivi di serraggio secondo la maschera del tipo
Lista ID	Elenco dispositivi di serraggio secondo la maschera del numero identificativo

Selezione del dispositivo di serraggio dalla banca dati

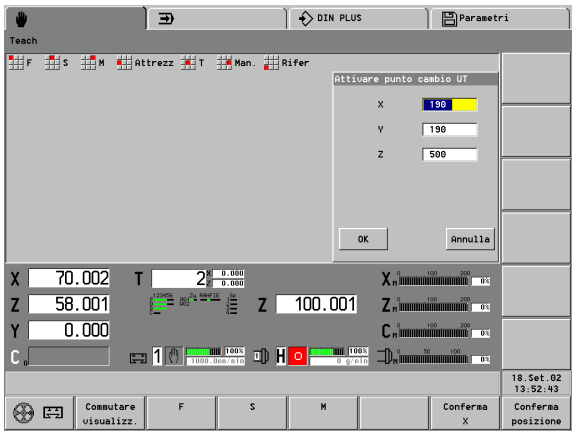
>>	**Forma di serraggio:** premere più volte il softkey per impostare la forma di serraggio

Immettere il diametro di serraggio

3.4 Funzioni di preparazione

Impostazione punto di cambio utensile

Con G14 la slitta si porta sul **punto di cambio utensile**. Questo punto dovrebbe essere tanto distante dal pezzo in modo da permettere alla torretta di orientarsi su qualsiasi posizione.



Il punto di cambio utensile viene immesso e visualizzato come distanza origine macchina – origine portautensili. Poiché questi valori non vengono visualizzati, è consigliabile eseguire il "teach-in" del punto di cambio utensile.

Il punto di cambio utensile è un parametro di preparazione.

Impostazione punto di cambio utensile

Con più slitte: definire la slitta

Selezionare "Preparazione > Punto di cambio utens."

La finestra di dialogo "Punto di cambio utens." visualizza la posizione valida.

Immettere la posizione del punto di cambio utensile

Teach-in del punto di cambio utensile

Conferma posizione

Spostare la slitta sul "punto di cambio utensile".

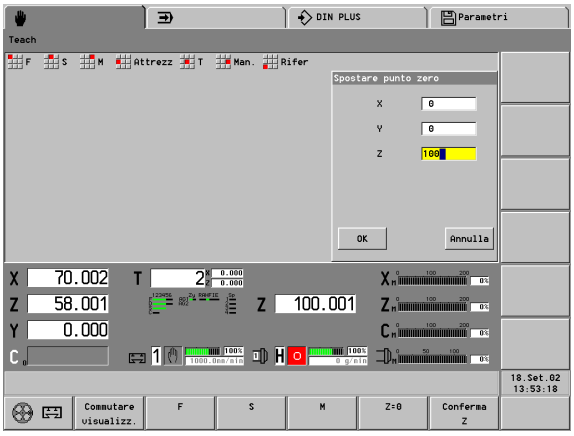
Confermare la posizione come punto di cambio utensile, o

Conferma Z

Spostare l'asse sul "punto di cambio utensile" (asse X o asse Y).

Confermare la posizione dell'asse

Spostamento dell'origine pezzo



- Lo "spostamento" è riferito all'origine macchina.
- Si può spostare l'origine pezzo per tutti gli assi principali.

Il punto di cambio utensile è un parametro di preparazione.

Definizione dell'origine pezzo

Con più slitte: definire la slitta

Orientare l'utensile

Selezionare "Preparazione > Punto di cambio utens."

La finestra di dialogo "Spostamento origine" visualizza l'origine pezzo valida.

Sfiorare la superficie piana

Posizione di sfioramento = Origine pezzo

Z=0

Confermare la posizione di sfioramento come origine pezzo

Origine pezzo relativa rispetto alla posizione di sfioramento

Conferma Z

Confermare la posizione di sfioramento

Immettere il "tratto di misura" (distanza posizione di sfioramento – origine pezzo)

Immettere la posizione dell'origine pezzo

Definizione della zona di sicurezza

Parametri zona di sicurezza:

- valgono per il "controllo della zona di sicurezza", non come finecorsa software
- sono riferiti all'origine macchina
- i valori X sono misure del raggio
- 99999/–99999 significa: nessun monitoraggio di questo lato della zona di sicurezza

I parametri di zona di sicurezza vengono gestiti nei MP 1116, 1156, ...

Definizione della zona di sicurezza

Montare un utensile qualsiasi (non T0).

Selezionare "Preparazione > Zone di sicurezza"

Esecuzione del teach-in dei parametri di zona di sicurezza per asse

Selezionare il campo di immissione.

Posizionare l'utensile sul "limite zona di sicurezza".

Conferma -X

Confermare la posizione come "zona di sicurezza –X" (o +X, –Y, +Y, –Z, +Z)

Esecuzione del teach-in dei parametri di zona di sicurezza positivi o negativi

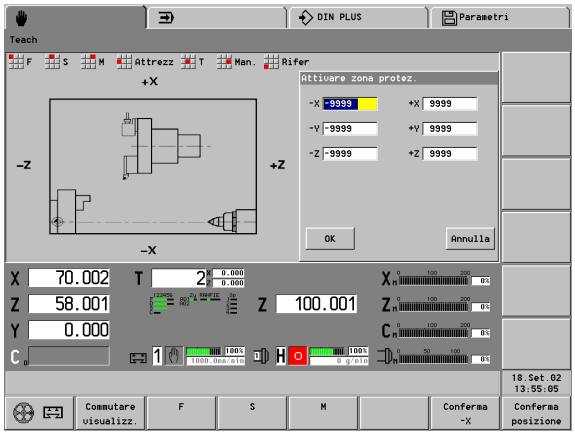
Selezionare un campo di immissione positivo o negativo qualsiasi.

Posizionare l'utensile sul "limite zona di sicurezza" positivo o negativo.

Conferma posizione

Confermare tutte le posizioni asse positive o negative

Immettere i parametri zona di sicurezza

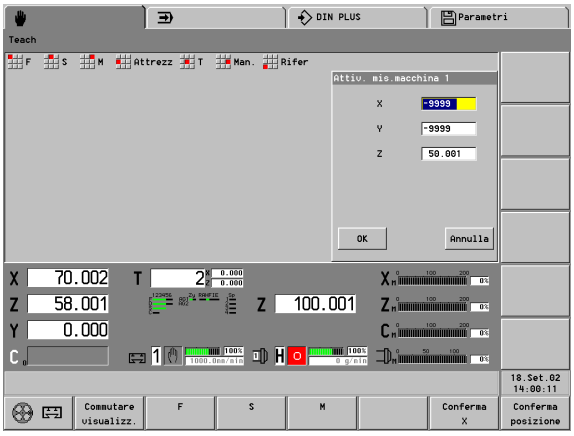


Preparazione delle quote macchina

La funzione tiene conto delle quote macchina 1..9 e per ogni quota gli "assi configurati". Le quote macchina possono essere impiegate nel programma NC.

Le quote macchina vengono gestite in MP 7.

Le quote macchina sono riferite all'origine macchina.



Definizione delle quote macchina

Selezionare "Preparazione > Quote macchina"

Immettere il "numero quota di macchina"

Esecuzione del teach-in di una singola quota macchina

Selezionare il campo di immissione.

Spostare l'asse in "posizione".

Conferma X	Confermare come quota macchina la posizione asse (o posizione Y o Z).

Esecuzione del teach-in di tutte le quote macchina

Spostare la slitta in "posizione".

Conferma posizione	Confermare come quote macchina tutte le posizioni asse della slitta.

Immettere le quote macchina

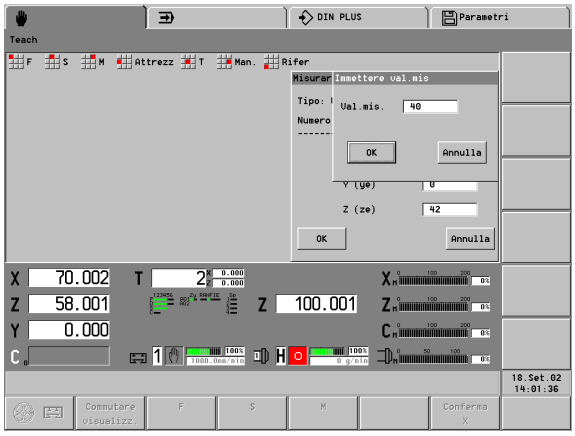
Immettere i valori (finestra di dialogo "Impostazione quota macchina x")

Misurazione utensile

Il tipo di misurazione dell'utensile viene definito in MP 6:

- 0: sfioramento
- 1: misurazione con tastatore
- 2: misurazione con sistema ottico di misura

In funzione del metodo di misura, si raggiunge una determinata posizione nello spazio di lavoro nota al sistema. Da questa il CNC PILOT calcola le quote impostate dell'utensile.



- I valori immessi nella finestra di dialogo "Immissione valore di misura" sono riferiti all'origine pezzo.
- I valori di correzione dell'utensile vengono cancellati.
- Il CNC PILOT registra nella banca dati le quote utensile determinate.

Misurazione utensile

Orientare l'utensile

Selezionare "Preparazione > Preparazione utens. > Misurazione utens.".

La finestra di dialogo "Misurazione utens. T..." visualizza le quote utensile valide.

Determinazione delle quote utensile mediante sfioramento

Selezionare il campo di immissione "X"; "sfiorare" il diametro.

Conferma X	Confermare il diametro

Selezionare il campo di immissione "Z"; "sfiorare" la superficie piana.

Conferma Z	Confermare la "posizione Z"

Misurazione utensile con tastatore

Selezionare il campo di immissione "X/Z".

Spostare la punta dell'utensile sul tastatore in direzione X/Z. Il CNC PILOT conferma la "quota X/Z".

Misurazione utensile con sistema ottico di misura

Selezionare il campo di immissione "X/Z".

Collimare con il reticolo la punta dell'utensile in direzione X/Z.

Conferma X — Confermare il valore (o la posizione Z)

Immettere le quote utensile

Determinazione della correzione utensile

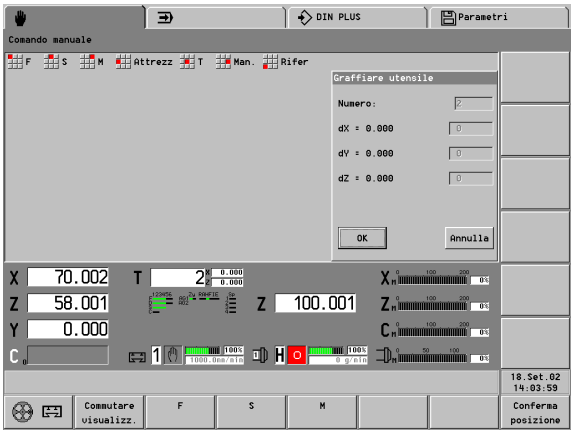
Orientare l'utensile

Selezionare "Preparazione > Preparazione utens. > Correzioni utens."

Assegnare il volantino all'asse X e spostare l'utensile per il valore di correzione

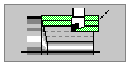
Assegnare il volantino all'asse Z e spostare l'utensile per il valore di correzione

Conferma posizione — Il CNC PILOT acquisisce i valori di correzione.



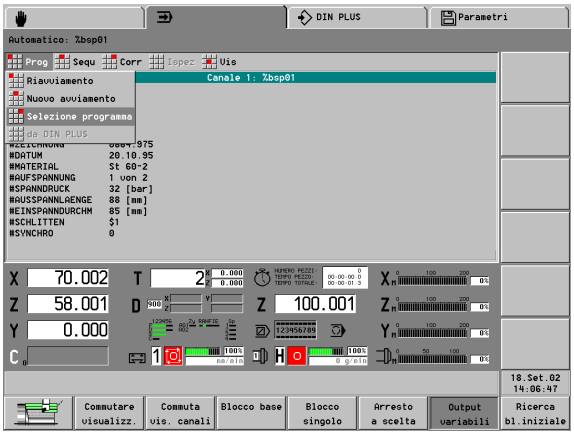
3.5 Modo automatico

Nel modo automatico i dati vengono immessi e visualizzati secondo l'impostazione del parametro di controllo 1 in **metrico** o in **inch**. L'impostazione nell'"Header" del programma NC è determinante per l'esecuzione del programma, non ha alcun effetto sul modo d'uso e sulla visualizzazione.

Panoramica dei softkey nel modo automatico	
	Commutazione al "display grafico"
Commutare visualizz.	Commutazione della visualizzazione stato macchina
Commuta vis. canali	Impostazione della visualizzazione blocchi per altri canali
Blocco base	Visualizzazione blocchi base (percorsi di traslazione singoli)
Output variabili	Soppressione/consenso emissione variabili
Blocco singolo	Impostazione del modo esecuzione singola
Arresto a scelta	Arresto programma con M01 (arresto opzionale)
Ricerca bl.iniziale	Esecuzione ricerca blocco di partenza

Selezione programma

Il CNC PILOT compila il programma NC prima che questo possa essere attivato con Avvio ciclo. Le "variabili #" vengono immesse durante il processo di compilazione. "Riavvio" evita una nuova compilazione, "Nuovo avvio" la forza.



- Se la "tabella torretta" del programma NC non corrisponde alla tabella attualmente valida, viene emesso un avviso.
- Il nome del programma NC viene mantenuto fino a quando si seleziona un altro programma, anche se intanto il tornio è stato disattivato.

Selezione programma

Selezionare "Prog > Selezione programma". Il CNC PILOT apre la lista dei programmi NC.

Selezione programma NC

Il programma NC viene caricato senza previa compilazione, se non sono state apportate modifiche al programma o alla lista utensili. il tornio non è stato disattivato nel frattempo.

Riavvio

Selezionare "Prog > Riavvio".

Il programma NC viene caricato senza previa compilazione, se non sono state apportate modifiche al programma o alla lista utensili. il tornio non è stato disattivato nel frattempo.

Nuovo avvio

Selezionare "Prog > Nuovo avvio".

Il programma NC viene caricato e **compilato**.

(Applicazione: avvio di un programma NC con variabili #.)

Da DIN PLUS

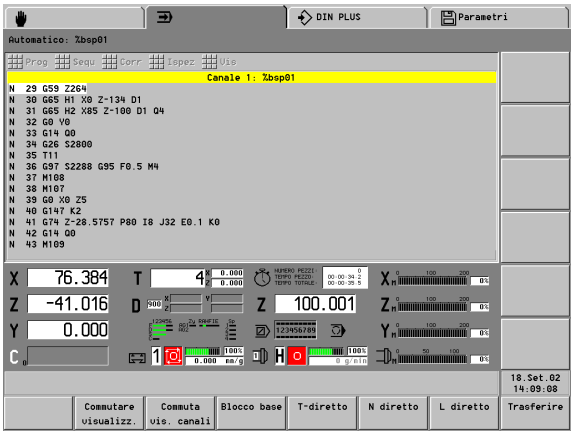
Selezionare "Prog > da DIN PLUS"

Il programma NC selezionato in DIN PLUS viene caricato e **compilato**.

Ricerca blocco di partenza

Durante la ricerca blocco di partenza

- il CNC PILOT tiene conto delle istruzioni tecnologiche dall'inizio del programma, ma non esegue alcun cambio utensile.
- il CNC PILOT non esegue alcun percorso di traslazione.



Pericolo di collisione

- Se il blocco di partenza contiene un'istruzione T, il CNC PILOT comincia con l'orientamento della torretta.
- La prima istruzione di traslazione inizia dalla posizione utensile attuale.
- Selezionare un blocco di partenza appropriato su **tutte** le slitte, prima di premere il softkey "Conferma".

Ricerca blocco di partenza

Ricerca bl.iniziale	Attivazione della ricerca blocco di partenza

Portare il cursore sul blocco di partenza. (I softkey forniscono un supporto nella ricerca del blocco di partenza).

N diretto	Predefinire il numero N: il cursore viene posizionato sul numero di blocco
T-diretto	Predefinire il numero T: il cursore viene posizionato sulla successiva istruzione T
L diretto	Predefinire il numero L: il cursore viene posizionato sulla successiva chiamata del sottoprogramma
Trasferire	Il CNC PILOT inizia la ricerca blocco di partenza
	Inizia con il blocco NC selezionato

Interazione sull'esecuzione del programma

Livello mascheratura

Con livello mascheratura attivo, i blocchi NC con livello mascheratura non vengono eseguiti. Il campo "Livelli mascheratura" marca i livelli mascheratura (attivi) riconosciuti dall'"esecuzione blocco".

Durante l'attivazione/disattivazione di livelli di mascheratura il CNC PILOT reagisce dopo ca. 10 blocchi (motivo: lettura blocchi avanti per esecuzione di blocchi NC).

Attivazione/disattivazione livello mascheratura:

Selezionare "Esecuzione > Livello mascheratura"

Attivazione del livello di mascheratura

Immettere "N. livello", immettere più livelli di mascheratura come "sequenza di cifre"

Disattivazione livello mascheratura

Immissione "vuota" in "N. livello"

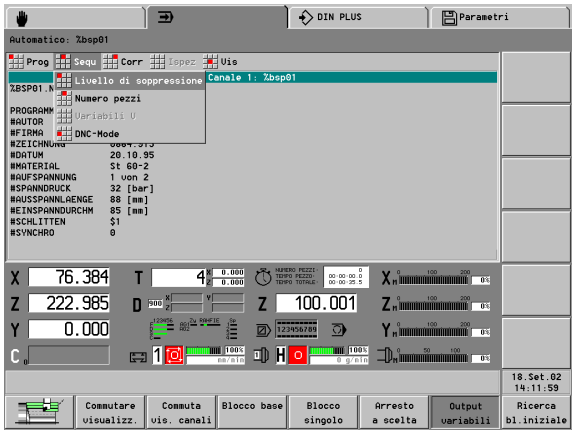
Produzione con numero di pezzi prestabilito

Selezionare "Esecuzione > Numero di pezzi"

Prestabilire il numero di pezzi

Lavorare con numero di pezzi prestabilito:

- Intervallo di conteggio: 0..9999
- Il conteggio viene eseguito dopo ogni esecuzione del programma.
- Se un programma NC viene attivato con "Selezione programma", il CNC PILOT resetta il contatore.
- Dopo il raggiungimento del numero di pezzi il programma NC non può essere più avviato. Selezionare "Riavvio", per avviare di nuovo il programma.
- Il numero di pezzi viene mantenuto anche dopo la disattivazione del tornio.
- N. pezzi=0: nessuna limitazione; il contatore viene incrementato.
- N. pezzi>0: il CNC PILOT esegue il numero di pezzi indicato; il contatore viene decrementato.



Campo "Livelli mascheratura"

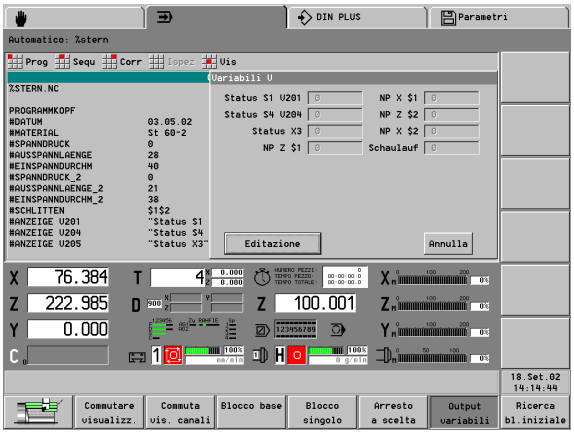
Significato della marcatura:

- Barra superiore: livelli di mascheratura immessi
- Barra inferiore: livelli di mascheratura attivi

Variabili V

Lavorare con variabili V:

- La finestra di dialogo "Variabili V" serve per la visualizzazione e l'immissione delle variabili.
- Le variabili V vengono definite all'inizio del programma NC. Il significato viene definito nel programma NC.



Controllo o immissione di variabili V

Selezionare "Esecuzione > Variabili V"

Il CNC PILOT visualizza le variabili V definite nel programma NC.

Modificare la variabile: attivare il pulsante "Editing"

Modo esecuzione singola

Nel "modo esecuzione singola" un'istruzione NC (un blocco base) viene eseguita, successivamente il CNC PILOT si porta nello stato "Arresto avanzamento".

Impostazione del modo esecuzione singola

Blocco singolo	Attivare il modo Bloc. sin.
	"Avvio ciclo" esegue la successiva istruzione NC

Arresto opzionale

Se è attivo l'"arresto opzionale", il CNC PILOT si arresta con **M01** e si porta nello stato "Arresto avanzamento".

Esecuzione del programma con "arresto opzionale"

Arresto a scelta	Attivare "arresto opzionale"

Con un M01 il CNC PILOT si porta nello stato "Arresto avanzamento".

	"Avvio ciclo" prosegue l'esecuzione del programma

Stato arresto opzionale	
Arresto opzionale Off	
Arresto opzionale On	

Potenziometro avanzamento F%

Con potenziometro avanzamento si modifica l'avanzamento programmato (intervallo da 0 % .. 150 %). La visualizzazione stato macchina visualizza il potenziometro avanzamento attuale.

Impostazione del potenziometro avanzamento

Impostare l'override desiderato mediante la manopola del potenziometro (sul pannello di comando macchina)

Potenziometro numero di giri

Con il potenziometro numero di giri si modifica il numero di giri programmato (intervallo da 50 % .. 150 %). La visualizzazione stato macchina visualizza il potenziometro numero di giri attuale.

Impostazione del potenziometro numero di giri

Numero di giri al 100 % (valore programmato)

Aumento del 5 % del numero di giri

Riduzione del 5 % del numero di giri

Correzioni

Correzioni utensile

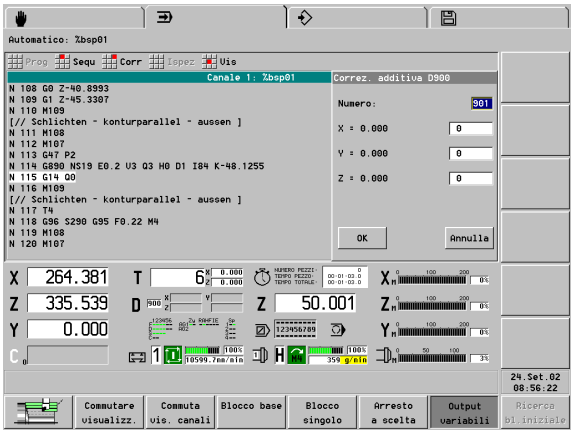
- Selezionare "Corr > Correzioni utens."
- **Numero T:** il CNC PILOT visualizza il "Numero T" attivo e i valori di correzione. Si può immettere un altro numero T.
- Inserire i valori di correzione
- Il CNC PILOT aggiunge ai valori precedenti i valori di correzione immessi.

Correzioni utensile:

- Sono attive a partire dalla successiva istruzione di traslazione
- Vengono acquisite nella banca dati
- Possono essere modificate al massimo di 1 mm

Correzioni additive

- Selezionare "Corr > Correzioni additive"
- Immettere il numero della correzione (901..916). Il CNC PILOT visualizza i valori di correzione validi.
- Inserire i valori di correzione
- Il CNC PILOT aggiunge ai valori precedenti i valori di correzione immessi.



Correzioni additive:

- vengono attivate con "G149 .."
- vengono gestite nel parametro di preparazione 10
- possono essere modificate al massimo di 1 mm

Gestione durata

Durante il modo automatico nella "Gestione durata" attivare e disattivare lo stato di pronto per l'impiego di un utensile o aggiornare i dati di durata.

Modifica dei dati di durata

Selezionare "Corr > Gestione durata"

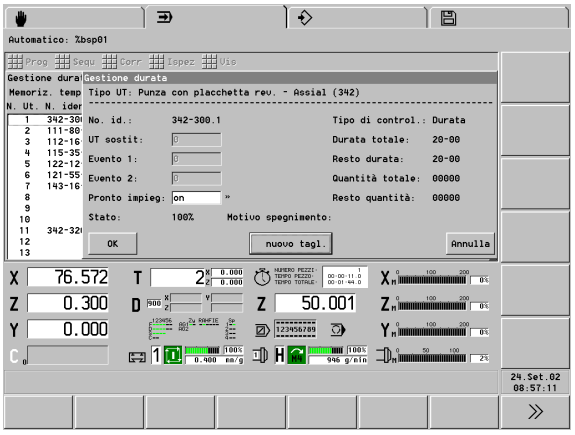
Il CNC PILOT visualizza la lista utensili con i dati di durata attuali.

Selezionare il posto utensile

Premere ENTER: il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Gestione durata"

Impostare lo "stato di pronto per l'impiego"

Premere il pulsante "Nuovo tagliente" per aggiornare i dati di durata.



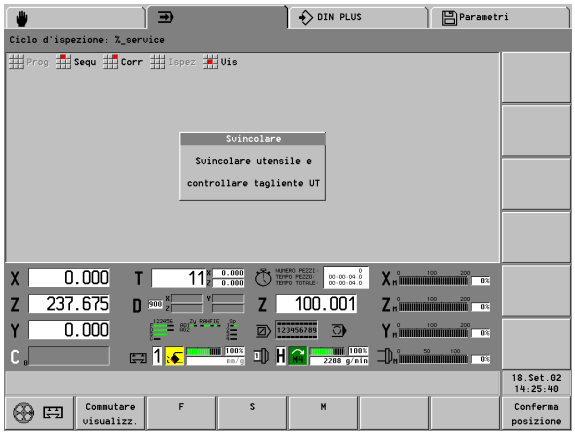
Modo ispezione

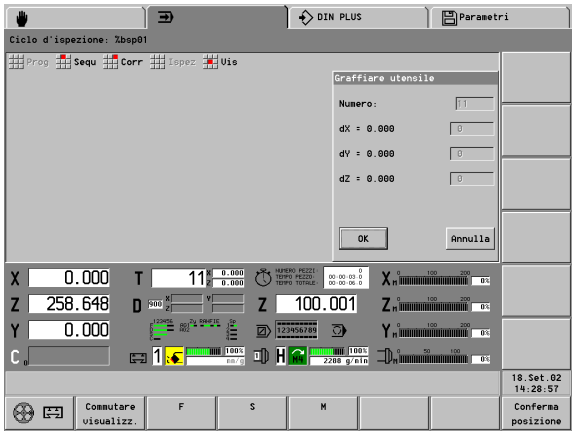
Nel modo ispezione si interrompe l'esecuzione del programma, si controlla oppure corregge l'"utensile attivo", o si cambia il tagliente. Si prosegue l'esecuzione del programma NC dal punto d'interruzione.

Se si "disimpegna" l'utensile il CNC PILOT memorizza i primi cinque spostamenti. Ogni cambio di direzione corrisponde a un percorso di traslazione.

Avvertenze per il modo ispezione:

- Durante il processo di ispezione si può orientare la torretta, premere i tasti mandrino ecc. Il programma di ritorno monta l'utensile "corretto".
- Durante un cambio di tagliente selezionare i valori di correzione in modo che l'utensile si arresti prima del punto di interruzione.
- Nello stato di Stop ciclo si può annullare il ciclo di ispezione con il tasto ESC e passare al "comando manuale".





Il ciclo di ispezione viene eseguito secondo i seguenti passi:

1. Interruzione del programma e "disimpegno" dell'utensile.
2. Controllo dell'utensile, eventualmente cambiare il tagliente.
3. Ritorno dell'utensile

1. Modo ispezione – Disimpegno utensile

Interrompere l'esecuzione del programma

Selezionare "ISPEZ(ione)"

Disimpegnare l'utensile con i tasti di movimento manuale.

Eventualmente orientare la torretta.

2. Modo ispezione – Controllo del tagliente

Controllare il tagliente, eventualmente sostituirlo.

Conferma posizione	Chiudere il processo di ispezione. Il CNC PILOT carica il programma di ritorno ("_SERVICE").

Viene aperta la finestra di dialogo "Correzione utens.", registrare la correzione utensile

Nel caso di un **nuovo tagliente** selezionare il valore di correzione in modo che durante il ritorno l'utensile si trovi **prima** del punto di interruzione.

Eventualmente attivare il mandrino.

3. Modo ispezione – Ritorno utensile

All'inizio del programma di ritorno compaiono le due richieste "Ripresa prog. nel riposizionamento?" e "Avvicinamento sul/prima del punto di interruzione". Con le risposte si comanda il programma di ritorno nel modo seguente:

- Ripresa = sì (vedere 3.1 Ritorno e "ripresa" dell'utensile)
  - Avvicinamento **sul** punto di interruzione: il programma di ritorno posiziona l'utensile in rapido sul punto di interruzione e prosegue il programma senza arresto.
  - Avvicinamento **prima del** punto di interruzione: il programma di ritorno posiziona l'utensile in rapido prima del punto di interruzione e prosegue il programma senza arresto.
- Ripresa = no (vedere 3.2 Ritorno e arresto dell'utensile)
  - Avvicinamento **sul** punto di interruzione: il programma di ritorno posiziona l'utensile sul punto di interruzione e arresta il programma.
  - Avvicinamento **prima del** punto di interruzione: il programma di ritorno posiziona l'utensile prima del punto di interruzione e arresta il programma.

"Ripresa = sì" viene impiegato di regola se la placchetta non è stata sostituita.

Avviare il programma di ritorno.

Si apre la finestra di dialogo "Ripresa prog. nel riposizionamento?". Immettere "1" (=sì)

Avvicinamento su UP:

Si apre la finestra di dialogo "Avvicinamento sul punto di interruzione (UP)". Immettere "0" (=su UP)

Il programma di ritorno posiziona l'utensile sul punto di interruzione e prosegue il programma **senza arresto**.

Avvicinamento prima di UP:

Si apre la finestra di dialogo "Avvicinamento sul punto di interruzione (UP)" – Immettere "1" (=prima di UP)"

Poi immettere nella finestra di dialogo "Distanza dal punto di interruzione" la distanza dal punto di interruzione

Il programma di ritorno posiziona l'utensile **prima** del punto di interruzione e prosegue il programma **senza arresto**.

Il ciclo di ispezione è terminato.

3.2 Ritorno e arresto dell'utensile

Avviare il programma di ritorno.

Si apre la finestra di dialogo "Ripresa prog. nel riposizionamento?" – Immettere "0"(=no)

Avvicinamento su UP:

Si apre la finestra di dialogo "Avvicinamento sul punto di interruzione (UP)" – Immettere "0" (=su UP)"

Il programma di ritorno posiziona l'utensile sul punto di interruzione e si **arresta**.

Avvicinamento prima di UP:

Si apre la finestra di dialogo "Avvicinamento sul punto di interruzione (UP)" – Immettere "1" (=prima di UP)"

Poi immettere nella finestra di dialogo "Distanza dal punto di interruzione" la distanza dal punto di interruzione

Il programma di ritorno posiziona l'utensile prima del punto di interruzione e si **arresta**.

Proseguire l'esecuzione del programma. Il ciclo di ispezione è terminato.

Selezionare di nuovo "Ispez(ione)"

Si apre la finestra di dialogo "Sfioramento utensile" (per informazione)

Assegnare il volantino all'asse X/Z e "sfiorare"

Con "Conferma valore" confermare i valori di correzione determinati con il volantino.

Proseguire l'esecuzione del programma. Il ciclo di ispezione è terminato.

Se il programma NC si arresta **prima** del punto di interruzione, la "distanza dal punto di interruzione" è determinante per il punto di partenza:

- Se la distanza immessa è maggiore della distanza Inizio del blocco – Punto di interruzione, il CNC PILOT parte dall'inizio del blocco NC interrotto.
- Se la distanza immessa è minore della distanza Inizio del blocco – Punto di interruzione, il CNC PILOT tiene conto della distanza.

Visualizzazione blocchi, emissione variabili

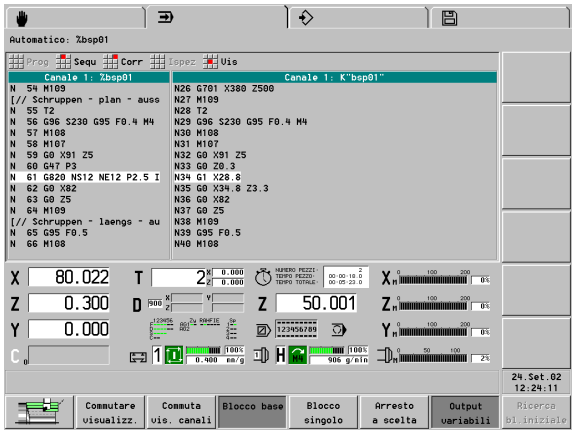
Il CNC PILOT distingue:

- **Visualizzazione blocchi:** i blocchi NC vengono visualizzati come sono stati programmati.
- **Visualizzazione base:** i cicli sono "risolti". Vengono visualizzati i singoli percorsi di traslazione. La numerazione dei blocchi base è indipendente dai numeri di blocco programmati.

Attivazione della visualizzazione base:

Blocco base

▶ Attivazione/disattivazione della visualizzazione base



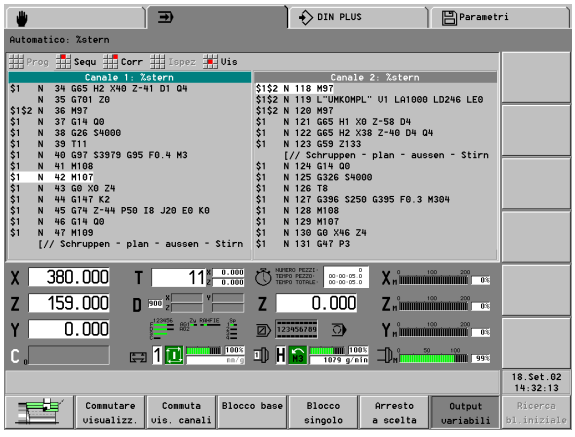
Visualizzazione canali

Nei torni con più slitte si attiva la visualizzazione blocchi per un massimo di 3 canali.

Attivazione della visualizzazione canali:

Commuta vis. canali

▶ Ad ogni pressione del softkey viene "attivato" un canale. Successivamente la visualizzazione compare esclusivamente per un canale.



Se la visualizzazione blocchi è attiva per un canale, la visualizzazione base avviene nella finestra destra. Se la visualizzazione blocchi è attiva per più canali, la visualizzazione base sostituisce la visualizzazione blocchi.

Dimensione caratteri

La dimensione caratteri della visualizzazione blocchi può essere impostata con il menu.

▶ "Vis > Dimensione caratteri > minore" riduce i caratteri

▶ "Vis > Dimensione caratteri > maggiore" ingrandisce i caratteri

Emissione variabili

Output variabili

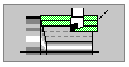
▶ Il "softkey premuto" consente l'emissione di variabili (con PRINTA). Altrimenti l'emissione di variabili viene soppressa.

Visualizzazioni per il monitoraggio del carico: vedere "Monitoraggio carico" a pagina 100

Visualizzazione grafica

La "grafica automatica" rappresenta i pezzi grezzi e finiti programmati e visualizza i percorsi di traslazione. In questo modo si può controllare la lavorazione su punti non in vista, avere una panoramica dello stato di lavorazione, ecc.

Tutte le lavorazioni, anche quelle di fresatura, vengono rappresentate nella "finestra Z/X" (vista XZ).



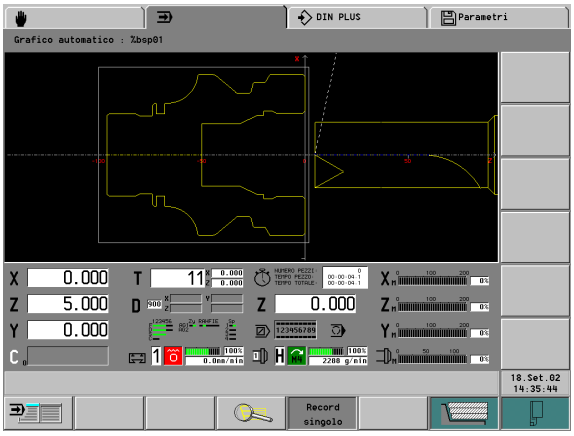
▶ Attivare la grafica. Se la grafica era già attiva, la rappresentazione viene adattata allo stato di lavorazione attuale.

▶ Ritorno alla visualizzazione blocchi

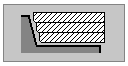
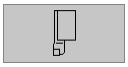
Con i softkey riportati in tabella si influisce sulla rappresentazione dei percorsi di traslazione.

Nell'"impostazione standard" il CNC PILOT disegna ad ogni passaggio al blocco successivo il percorso di traslazione completo.
Nell'impostazione "Movimento" la rappresentazione della truciolatura avviene in sincronia con la lavorazione.

- Se non è programmato alcun pezzo grezzo, viene supposto il "pezzo grezzo standard" (parametro di controllo 23).
- "Movimento" deve essere impostato all'inizio del programma NC. In caso di ripetizioni del programma (M99) "Movimento" inizia con la successiva esecuzione del programma.



Softkey "Visualizzazione grafica"

Blocco singolo	Impostazione del modo esecuzione singola
	Rappresentazione dei percorsi (vedere "Rappresentazione del percorso" a pagina 367): ■ Linea, oppure ■ Traccia di taglio
	Rappresentazione dell'utensile (vedere "Ripartizione dello schermo, softkey" a pagina 363): ■ Punto luminoso, oppure ■ Utensile
Movim.	Rappresentazione della truciolatura in sincronia con la lavorazione

Impostazione di ingrandimento, riduzione, dettaglio

Impostazione dello zoom con la tastiera alfanumerica:

▶ Attivare lo "zoom". Un "rettangolo rosso" identifica il nuovo dettaglio.

▶ Impostazione del dettaglio:

- Ingrandimento: "Pagina avanti"
- Riduzione: "Pagina indietro"
- Spostamento: tasti cursore

ESC

▶ Uscita dallo zoom. Viene rappresentato il nuovo dettaglio

Impostazione dello zoom con touchpad:

▶ Posizionare il cursore su uno spigolo del dettaglio

▶ Tenendo premuto il tasto sinistro del mouse tirare il cursore verso lo spigolo opposto del dettaglio

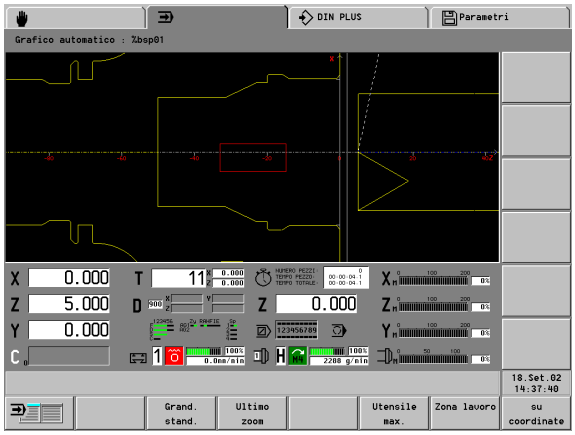
▶ Tasto destro del mouse: ritorno alla dimensione standard

ESC

▶ Uscita dallo zoom. Viene rappresentato il nuovo dettaglio.

Dopo un forte ingrandimento, impostare "Pezzo al massimo" o "Spazio di lavoro", per poi selezionare un nuovo dettaglio.

Le impostazioni standard si eseguono tramite softkey (vedere tabella). L'impostazione "tramite coordinate" (finestra di simulazione e posizione dell'origine pezzo) si riferisce alla slitta selezionata.



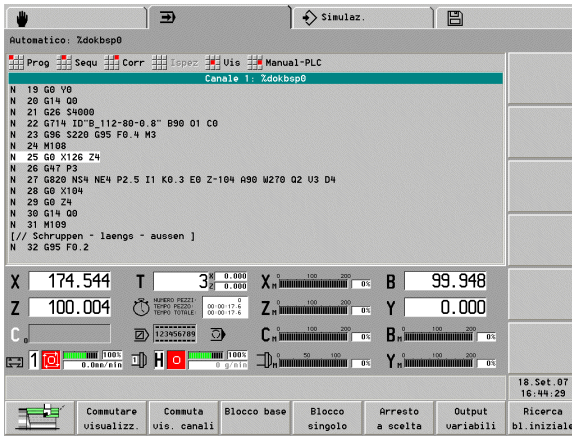
Softkey "Visualizzazione grafica"

Grand.stand	Ultima impostazione "Pezzo al massimo" o "Spazio di lavoro"
Ultimo zoom	Disattiva l'ultimo ingrandimento
Pezzo max.	Rappresentazione del pezzo più grande possibile
Zona di lavoro	Rappresentazione dello spazio di lavoro, incluso il punto di cambio utensile
Tramite coordinate	Impostazione della finestra di simulazione e della posizione origine pezzo

Contropunta meccatronica

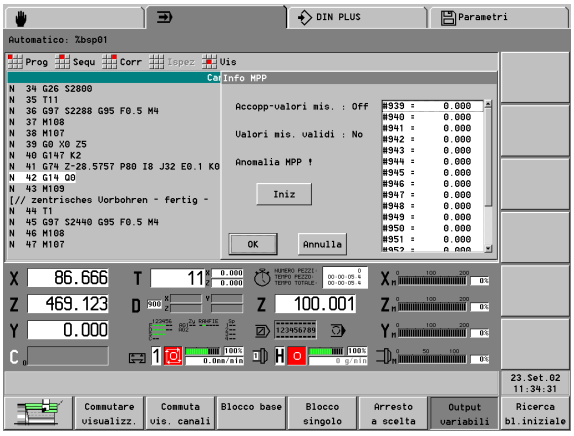
Un contromandrino spostabile può essere impiegato come contropunta meccatronica, se il costruttore predispone la macchina per questa funzione.

In tale caso, avviare il modo cannotto con l'opzione "PLC manual". Il presupposto è che il modo automatico sia stato arrestato con Stop ciclo o che un M0/M01 nel programma NC abbia attivato uno Stop ciclo.



Stato Misurazione post-processo

Nella misurazione post-processo i pezzi vengono misurati all'esterno del tornio e i "risultati" vengono trasmessi al CNC PILOT. La finestra di dialogo "Info PPM" fornisce informazioni sullo stato dei valori misurati, visualizza i "risultati" rilevati e consente di inizializzare la comunicazione con il dispositivo di misura.



Modo d'uso della "misurazione post-processo":

- Selezionare "Vis(ualizza) > Stato PPM"
- La finestra di dialogo "Info PPM" visualizza lo stato dei valori misurati e gli ultimi "risultati" rilevati.
- Premendo il pulsante "Init" il collegamento con il dispositivo di misura post-processo viene inizializzato e i risultati di misura vengono cancellati.

Finestra di dialogo "Info PPM":

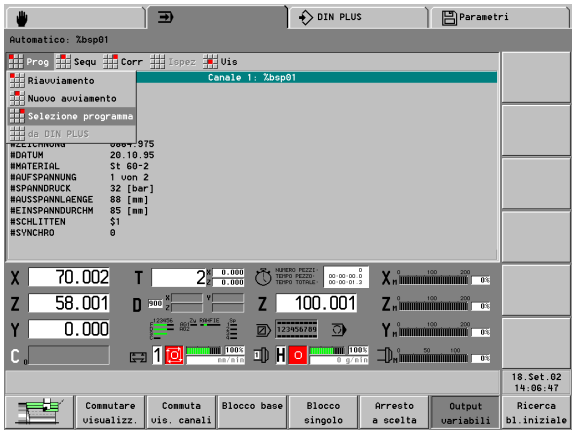
- Accoppiamento valore misurato (corrisponde al parametro di controllo 10)
  - Off: i risultati di misura vengono acquisiti immediatamente e sovrascrivono i valori precedenti.
  - On: i risultati di misura vengono acquisiti solo se i valori precedenti sono stati elaborati.
- Valori di misura validi: stato dei valori misurati (dopo l'acquisizione dei valori misurati con G915 lo stato è "non validi")
- #939: risultato globale dell'ultimo procedimento di misura
- #940..956: gli ultimi risultati inviati dal dispositivo di misura

La funzione misurazione post-processo salva i "risultati" in una memoria temporanea. La finestra di dialogo "Info PPM" rappresenta in #939..956 i valori della memoria temporanea, non le variabili.

3.6 Visualizzazione stato macchina

Commutazione della visualizzazione

La visualizzazione stato macchina del CNC PILOT è configurabile. Per ogni slitta si possono configurare fino a 6 visualizzazioni per il comando manuale e il modo automatico (a partire dal parametro del controllo 301).



Commutazione della visualizzazione

Commutare visualizz.

▶ Commutare alla "successiva visualizzazione configurata".

▶ Commutare per visualizzare la slitta successiva.

▶ Commutare per visualizzare il mandrino successivo.

Visualizzazione posizione

Impostare in "tipo di visualizzazione" (MP 17) i valori della indicazione di posizione:

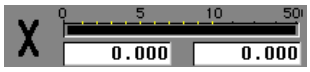
- 0: valori reali
- 1: errore di inseguimento
- 2: distanza
- 3: punta dell'utensile riferita all'origine macchina
- 4: posizione slitta
- 5: distanza camme di riferimento – impulso zero
- 6: valore nominale di posizione
- 7: differenza punta utensile – posizione slitta
- 8: posizione nominale IPO

Elementi visualizzati

La seguente tabella illustra i campi della visualizzazione standard. Altri campi della visualizzazione: vedere "Parametri di controllo per la visualizzazione stato macchina" a pagina 584

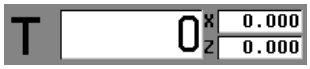
Elementi visualizzati	
	Indicazione di posizione (distanza punta dell'utensile – origine pezzo) ■ Campo vuoto: senza ripresa riferimenti per l'asse ■ Lettera asse bianca: nessun "consenso" ■ Rappresentazione grigia dei valori visualizzati (solo per X o Z): l'indicazione di valore reale **non è valida**, poiché l'asse B è stato ruotato.
	Indicazione di posizione C ■ "Index": identifica l'asse C "0/1" ■ Campo vuoto: l'asse C è inattivo ■ Lettera asse bianca: nessun "consenso"

Elementi visualizzati



Indicazione percorso residuo (percorso residuo dell'istruzione di traslazione in corso)

- Istogramma: percorso residuo in "mm"
- Campo a sinistra in basso: posizione reale
- Campo a destra in basso: percorso residuo

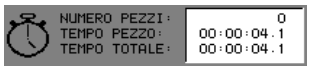


Visualizzazione T senza monitoraggio di durata

- Numero T utensile attivo
- Valori di correzione utensile

Visualizzazione T con monitoraggio di durata

- Numero T utensile attivo
- Dati di durata



Informazioni numero di pezzi/tempo pezzo

- Numero di pezzi prodotti del lotto corrente
- Tempo di lavorazione del pezzo corrente
- Tempo di lavorazione totale del lotto corrente

Indicazione di carico

- Carico dei motori mandrino/azionamenti asse in rapporto alla coppia nominale

Visualizzazione D (correzioni additive)

- Numero della correzione attiva
- Valori di correzione

Visualizzazione slitta

- Simbolo bianco: nessun "consenso"
- Cifra: slitta selezionata
  - Sfondo bianco: nessuna "conversione e specularità" attiva (G30)
  - Sfondo colorato: "conversione e specularità" attiva (G30)
- Stato del ciclo
- Istogramma: potenziometro avanzamento "in %"
- Casella superiore: potenziometro avanzamento
- Casella inferiore:
  - avanzamento corrente
  - Con slitta ferma: avanzamento nominale (caratteri grigi)
- Numero slitta su sfondo blu: lavorazione superficie posteriore attiva

Stato del ciclo:

Ciclo On

Arresto avanzamento

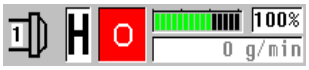
Ciclo Off

Comando manuale

Ciclo ispezione

Modo preparazione

Elementi visualizzati

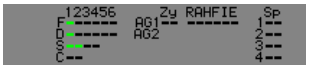


Stato del mandrino:

	Senso di rotazione mandrino M3
	Senso di rotazione mandrino M4
	Arresto mandrino
	Mandrino in regolazione posizione (M19)
	L'asse C è "attivato"

Visualizzazione mandrino

- Simbolo bianco: nessun "consenso"
- Cifra nell'icona mandrino: gamma
- "H"/Cifra: mandrino selezionato
- Stato del mandrino
- Istogramma: potenziometro numero di giri "in %"
- Casella superiore: potenziometro numero di giri
- Casella inferiore:
  - numero di giri corrente
  - Con slitta ferma: numero di giri nominale (caratteri grigi)
  - Con regolazione della posizione (M19): posizione mandrino



Riepilogo consensi

Visualizza i consensi per un massimo di 6 canali NC, 4 mandrini, 2 assi C. I consensi sono evidenziati (verde).

- Gruppo di visualizzazione a sinistra: "Consensi"
  - F: Avanzamento
  - D: Dati
  - S: Mandrino
  - C: Asse C
  - 1..6: numero della slitta/del mandrino, dell'asse C
- Gruppo di visualizzazione al centro: "Stato"
  - Zy – visualizzazione sinistra: ciclo on/off
  - Zy – visualizzazione destra: arresto avanzamento
  - R = ripresa punti di riferimento
  - A: modo automatico
  - H: comando manuale
  - F: disimpegno (dopo superamento finecorsa)
  - I: modo ispezione
  - E: interruttore preparazione
- Gruppo di visualizzazione a destra: "Mandrino"
  - Visualizzazione per "Senso di rotazione orario/antiorario"
  - Entrambi attivi: posizionamento del mandrino (M19)

3.7 Monitoraggio carico

Nella lavorazione con monitoraggio del carico il CNC PILOT confronta le coppie oppure il "lavoro" degli azionamenti con i valori di un "rilevamento del punto di riferimento".

In caso di superamento del "valore limite di coppia 1" o del "valore limite di lavoro" l'utensile viene identificato come "consumato". In caso di superamento del "valore limite di coppia 2" il CNC PILOT suppone una rottura utensile e arresta la lavorazione (arresto avanzamento). I superamenti di valore limite vengono segnalati con un messaggio d'errore.

Il monitoraggio del carico identifica gli utensili consumati nei "bit di diagnosi utensile". Se si usa il **monitoraggio di durata**, il CNC PILOT assume la gestione degli utensili sostitutivi. In alternativa i "bit di diagnosi utensile" vengono valutati nel programma NC.

Nel monitoraggio del carico si definiscono nel programma NC le **zone di monitoraggio** e gli azionamenti da monitorare (G995). I valori limite di coppia di una zona di monitoraggio sono orientati sulla coppia massima rilevata durante la lavorazione di riferimento.

Il CNC PILOT controlla i valori di coppia e di lavoro ad ogni ciclo interpolatore e visualizza i valori ad un ritmo di 20 msec. I valori limite vengono calcolati dai valori di riferimento e dal fattore di valore limite (parametro di controllo 8). I valori limite possono essere modificati in un momento successivo in "Editing parametri di monitoraggio".

- Prestare attenzione alle stesse condizioni nella lavorazione di riferimento e nella successiva lavorazione (potenziometro avanzamento, potenziometro numero di giri, qualità degli utensili, ecc.)
- Il CNC PILOT sorveglia al massimo quattro componenti per zona di monitoraggio.
- Con "G996 Tipo di monitoraggio del carico" si comanda la mascheratura dei percorsi in rapido e il monitoraggio con coppia e/o lavoro.
- Le visualizzazioni grafiche e numeriche sono relative alle coppie nominali.

Lavorare con il monitoraggio del carico

Con l'impiego del monitoraggio del carico, un utensile consumato dovrebbe richiedere una coppia notevolmente più alta rispetto a un utensile non consumato. Da questo consegue che dovrebbero essere sorvegliati gli azionamenti sottoposti a un carico più alto. Di regola è il mandrino principale.

Le truciolature con bassa profondità possono essere sorvegliate solo in modo limitato a causa della ridotta variazione della coppia.

Una riduzione della coppia non viene rilevata.

Definizione zone di monitoraggio: i valori di riferimenti di coppia sono orientati sulle coppie più alte della zona. Da questo consegue che i valori di coppia più bassi possono essere sorvegliati solo in modo limitato.

Tornitura radiale con velocità di taglio costante: il monitoraggio del mandrino avviene solo se l'accelerazione <= 15 % del valore medio tra accelerazione massima e decelerazione massima (MP 811, ...). Poiché l'accelerazione aumenta a causa dell'aumento di numero di giri, di regola viene sorvegliata solo la fase dopo l'inizio taglio.

Valori derivanti dall'esperienza (nella lavorazione di acciaio):

- Nella tornitura assiale la profondità di taglio dovrebbe essere > 1 mm
- Nella rettifica a tuffo la profondità di taglio dovrebbe essere > 1 mm
- Nella foratura "nel pieno" il diametro di foratura dovrebbe essere 6..10 mm

Lavorazione di riferimento

La lavorazione di riferimento (rilevamento del valore nominale) determina la coppia massima e il lavoro in ciascuna zona di monitoraggio. Questi valori sono considerati **valori di riferimento**.

Il CNC PILOT esegue una lavorazione di riferimento se:

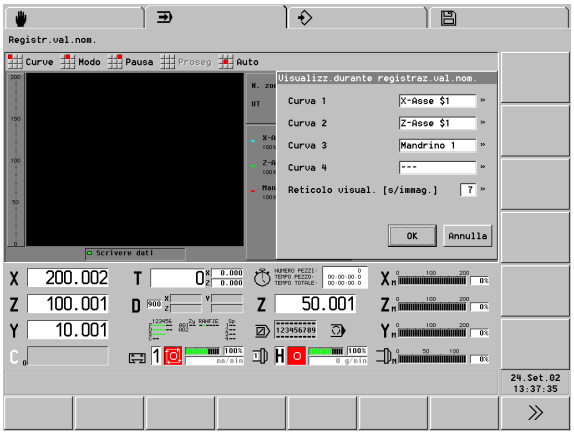
- non sono disponibili "parametri di monitoraggio".
- Nella finestra di dialogo "Lavorazione di riferimento" (dopo la "selezione del programma") si sceglie "sì".

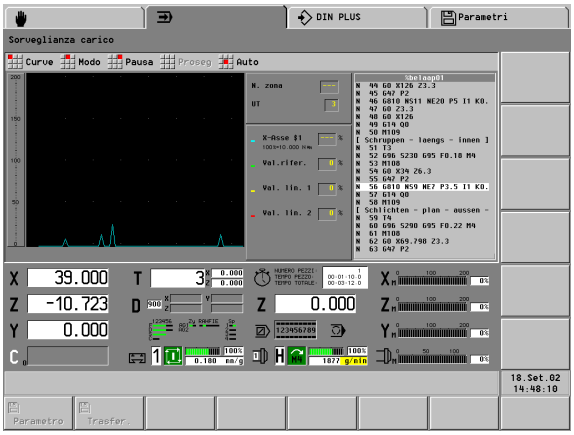
Attivazione della visualizzazione:

▶ Selezionare "Vis(ualizza) > Visualizzazione monitoraggio del carico ": il CNC PILOT entra nel sottomenu "Rilevamento del valore nominale"

Sottomenu "Rilevamento del valore nominale":

- **Opzione "Curve"**
  - In "Curva 1..4" assegnare gli azionamenti ai campi di immissione.
  - Con "Scansione di visualizzazione" si influisce sulla precisione della rappresentazione. Una "piccola griglia" incrementa la precisione (valori: 4, 9, 19, 39 secondi per immagine).
- **Gruppo di menu "Modo"**
  - **Grafica a linee**: visualizza la coppia in funzione del tempo.
  - **Istogramma**: visualizza la coppia in forma di barra e identifica i valori di picco.
  - **Con/senza salvataggio valori misurati:** il salvataggio è il presupposto per una successiva analisi della lavorazione di riferimento. L'indicazione "Scrittura dei dati" identifica l'impostazione.
  - **Con/senza sovrascrittura valori limite:** impostazione se i valori limite devono essere sovrascritti in una successiva lavorazione di riferimento.
- **Pausa:** arresta la visualizzazione
- **Proseg.:** prosegue la visualizzazione
- **Auto**: ritorno al menu automatico



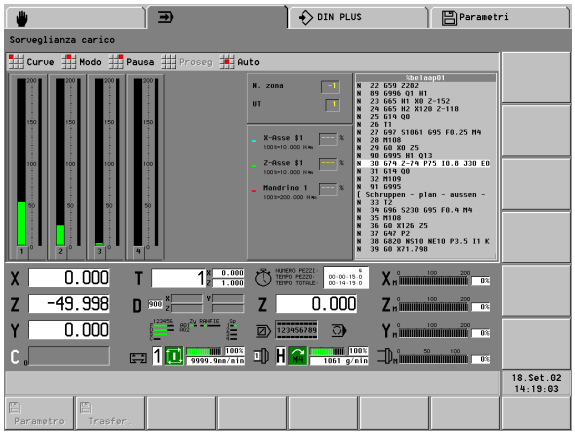


Informazioni supplementari durante la registrazione:

- Numero zona: zona di monitoraggio corrente
- Segno negativo: il processo non viene sorvegliato (esempio: mascheratura dei percorsi in rapido).
- UT: utensile attivo
- Vengono elencati gli azionamenti selezionati e vengono visualizzate le coppie attuali.
- Visualizzazione blocchi

Produzione con monitoraggio del carico

L'impostazione nel programma NC (G996) è determinante per la "produzione con monitoraggio del carico".



Visualizzazione delle coppie e dei valori limite:

▶ Selezionare "Vis(ualizza) > Monitoraggio del carico > Visualizzazione"

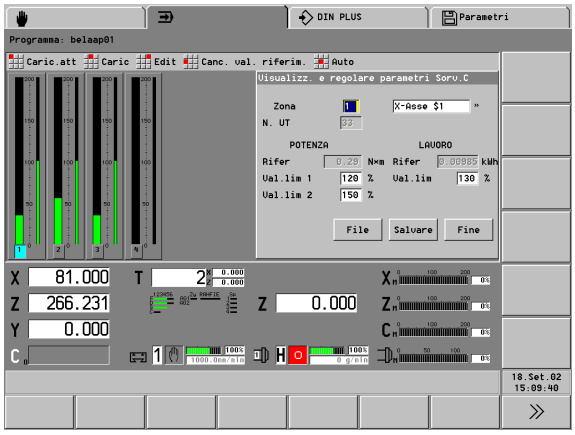
Sottomenu "Monitoraggio del carico > Visualizzazione":

- **Opzione "Curve"**
  In "Curva 1..4" assegnare gli azionamenti ai campi di immissione.
  - Grafica a linee: una curva
  - Istogramma: fino a quattro barre
  - Con "Scansione di visualizzazione" si influisce sulla precisione della rappresentazione. Una "piccola griglia" incrementa la precisione (valori: 4, 9, 19, 39 secondi per immagine).
- **Gruppo di menu "Modo"**
  - **Grafica a linee:** visualizza la coppia rispetto all'asse dei tempi e i valori limite. Valori limite "grigi": zona non sorvegliata (mascheratura dei percorsi in rapido).
  - **Istogramma:** visualizza la coppia corrente, il "lavoro" finora eseguito e tutti i valori limite della zona di monitoraggio.
- **Pausa:** arresta la visualizzazione
- **Proseg.:** prosegue la visualizzazione
- **Auto**: ritorno al menu automatico

Editing dei valori limite

Con l'"Editor dei parametri di monitoraggio" si analizza la lavorazione di riferimento e si ottimizzano i valori limite.

Il CNC PILOT visualizza nella riga di intestazione il nome di programma dei parametri di monitoraggio caricati.



Selezione:

▶ Selezionare "Vis(ualizza) > Monitoraggio del carico > Edit"

Sottomenu "Editor dei parametri di monitoraggio":

- **Carica corr** (file corrente): parametri di monitoraggio del programma NC selezionato.
- **Carica**: parametri di monitoraggio selezionati.
- **Edit**: visualizzazione ed editing dei valori limite.
- **Cancella valori di riferimento**: cancella i parametri di monitoraggio del programma NC visualizzato.
- **Auto**: ritorno al menu automatico

Editing dei parametri di monitoraggio

La finestra di dialogo "Visualizzazione e impostazione dei parametri di carico" prepara per l'editing i parametri **di un** componente **di una** zona di monitoraggio.

L'istogramma rappresenta tutti i componenti della zona di monitoraggio (barra larga: valori di potenza; barra stretta: valori di lavoro). Il componente selezionato è evidenziato a colori.

Si registra la zona di monitoraggio e si seleziona il componente. Il CNC PILOT visualizza i valori di riferimento, prepara per l'editing i valori limite di "potenza" e di "lavoro" e visualizza l'utensile (numero T) "per informazione".

Pulsanti della finestra di dialogo:

- **Salva**: salva i valori limite del componente in questa zona.
- **Fine (o tasto ESC)**: si esce dalla finestra di dialogo.
- **File**: commuta alla "Grafica a linee".
  Presupposto: i valori misurati sono stati memorizzati durante la lavorazione di riferimento.

Analisi della lavorazione di riferimento

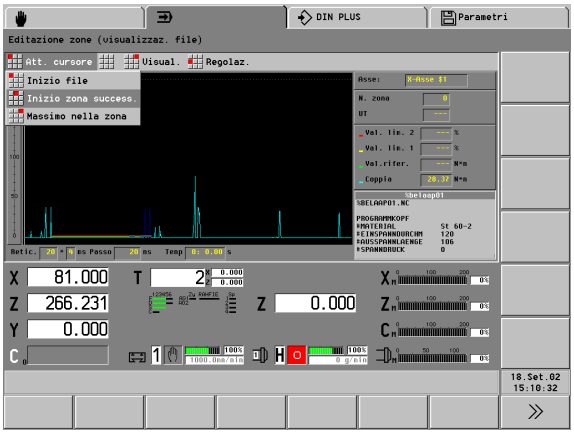
Il monitoraggio del carico visualizza la coppia e i valori limite del componente selezionato "in funzione del tempo".

- Valori limite "grigi": zona non sorvegliata (mascheratura dei percorsi in rapido).
- Inoltre il CNC PILOT visualizza numericamente i valori di posizione del cursore.

Selezione:

▶ Pulsante "File" nella finestra di dialogo "Visualizzazione e impostazione dei parametri di carico"

ESC ▶ Ritorno all'"Editing dei parametri di monitoraggio".



Sottomenu "Analyzer (visualizzazione file)":

- **Posiziona cursore**: posizionare il cursore con "freccia a sinistra/ destra" o in alto
  - **Inizio file**
  - **Successivo inizio zona**
  - **Massimo nella zona**
- **Visualizzazione**: selezionare il componente nella finestra di dialogo "Visualizzazione file".
- **Impostazioni – Zoom:** impostare la "Scansione di visualizzazione". (Piccoli valori aumentano la precisione della visualizzazione e riducono il passo di incremento del cursore).

  La riga sotto la grafica indica la scansione impostata, il ritmo di rilevamento dei valori e la posizione del cursore rispetto all'avvio della lavorazione di riferimento. Tempo "0:00.00 sec" = Avvio della lavorazione di riferimento.

Parametri di monitoraggio del carico

Parametro macchina "Monitoraggio del carico“ (mandrino: MP 809, 859, ...; asse C: MP 1010, 1060; assi lineari: MP 1110, 1160, ...):

- **Il tempo di avvio monitoraggio** [0..1000 ms] viene valutato con "mascheratura dei percorsi in rapido":
  - **Mandrini:** dalla rampa di accelerazione e decelerazione viene determinato un valore limite. Fino a quando l'accelerazione nominale supera il valore limite, il monitoraggio viene sospeso. Se l'accelerazione nominale scende sotto il valore limite, il monitoraggio viene ritardato del "tempo di avvio monitoraggio".
  - **Assi lineari e C:** dopo il passaggio da rapido ad avanzamento il monitoraggio viene ritardato del "tempo di avvio monitoraggio".
- **Numero dei valori da determinare [1..50]**
  Il valore medio riduce la sensibilità rispetto a punte di carico di breve durata.
- **Coppia massima** dell'azionamento [Nmm]
- **Tempo di ritardo reazione P1, P2 [0..1000 ms]:** la violazione del valore limite di coppia 1/2 viene segnalata dopo il superamento del tempo "P1/P2".

Parametro di controllo 8 "Impostazioni monitoraggio del carico"

- **Fattore valore limite di coppia 1, 2**
- **Fattore valore limite di lavoro**
  valore limite = valore di riferimento * fattore valore limite
- **Coppia minima [% della coppia nominale]**: i valori di riferimento inferiori a questo valore vengono elevati alla "coppia minima". In questo modo si evitano i superamenti del valore limite causati da piccole variazioni della coppia
- **Dimensione massima file [kByte]**: se i dati di rilevamento dei valori misurati superano la "dimensione massima del file", i "valori misurati più vecchi" vengono sovrascritti. Valore indicativo: per un componente sono necessari ca. 12 kByte al minuto di esecuzione del programma

Parametro di controllo 15 "Numeri di bit per monitoraggio del carico":
Assegna agli azionamenti ("assi logici") i numeri di bit impiegati in G995.

4

Programmazione DIN

4.1 Programmazione DIN

Introduzione

Il CNC PILOT supporta la "programmazione DIN tradizionale" e la "programmazione DIN PLUS".

- **Programmazione DIN tradizionale:** si programma la lavorazione del pezzo con movimenti lineari e circolari nonché cicli di tornitura semplici. Per la programmazione DIN tradizionale è sufficiente la "semplice descrizione del pezzo".
- **Programmazione DIN PLUS:** la descrizione geometrica del pezzo e la lavorazione sono separate. Si programma il profilo del pezzo grezzo e del pezzo finito e si lavora il pezzo con i cicli di tornitura riferiti al profilo. Per ogni passo di lavorazione (anche con percorsi di spostamento singoli e cicli di tornitura semplici) viene eseguita la **riproduzione del profilo**. Il CNC PILOT ottimizza i lavori di asportazione di trucioli nonché gli avvicinamenti e i ritorni (non ci sono passate a vuoto).

L'impiego della "programmazione DIN tradizionale" o della "programmazione DIN PLUS" si stabilisce in funzione delle necessità e della complessità della lavorazione.

Blocchi di programma NC: il CNC PILOT supporta la suddivisione del programma NC in blocchi di programma.

- Intestazione del programma (dati organizzativi e informazioni di preparazione)
- Lista utensili (tabella torretta)
- Tabella dispositivi di serraggio
- Descrizione pezzo grezzo
- Descrizione pezzo finito
- Lavorazione del pezzo

Lavorazione in parallelo: nel corso dell'editing e del test dei programmi, il tornio è in grado di eseguire un **altro** programma NC.

Esempio: "Programma DIN PLUS strutturato"

```
HEADER [ INTESTAZIONE PROGRAMMA ]
#MATERIAL St 60-2 [ MATERIALE ]
#DIAMETRO DI SERRAGGIO                    120
#LUNGHEZZA DI SBLOCCAGGIO                 106
#PRESS. BLOCC. 20
#SLIDE                          $1 [ SLITTA ]
#SYNCHRO                                    0

TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]
T1 ID"342-300.1"
T2 ID"111-80-080.1"
. . .
DISP. DI SERRAGGIO [Spostamento
dell'origine Z282]
H1 ID"KH250"
H2 ID"KBA250-77" Q4.

BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G20 X120 Z120 K2

FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N2 G0 X60 Z-115
N3 G1 Z-105
. . .
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N22 G59 Z282
N23 G65 H1 X0 Z-152
N24 G65 H2 X120 Z-118
N25 G14 Q0
[Preforatura-30 mm-esterna-centrata-
superficie frontale]
N26 T1
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4
. . .
END [ FINE ]
```

Schermo DIN PLUS

Struttura della videata

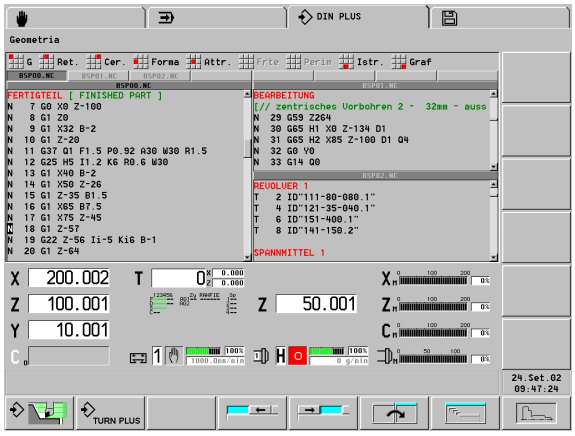
1 Barra dei menu
2 Elenco programmi NC con i nomi dei programmi NC caricati. Il programma selezionato è evidenziato.
3 Finestra di editing intera, doppia o tripla. La finestra selezionata è contrassegnata.
4 Visualizzazione profilo o visualizzazione stato macchina
5 Softkey

Editing in parallelo: si possono modificare in parallelo fino a otto programmi NC/sottoprogrammi NC. Il CNC PILOT visualizza i programmi NC a scelta in una finestra intera, doppia o tripla.

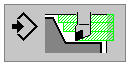
Menu principale e sottomenu: le funzioni dell'editor DIN PLUS sono distribuite sul "menu principale" e su parecchi "sottomenu". I sottomenu si raggiungono

- selezionando le voci del menu corrispondenti
- posizionando il cursore nella sezione del programma

Softkey: i softkey sono a disposizione per passare rapidamente nei "modi operativi adiacenti", nella finestra di editing e per attivare la grafica.

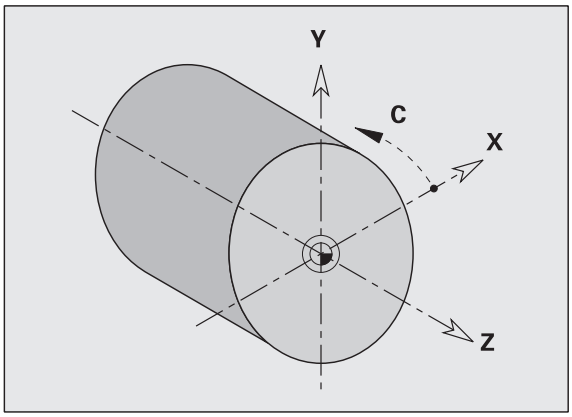


Softkey

	Passaggio al modo operativo Simulazione
	Passaggio al modo operativo TURN PLUS
	Passaggio a programma NC
	Passaggio a programma NC
	Passaggio alla finestra di editing
	Impostare finestra intera (una finestra di editing)
	Impostare finestra doppia o tripla
	Attivare la grafica

Assi lineari e rotativi

Assi principali: i dati delle coordinate degli assi X, Y e Z si riferiscono all'origine del pezzo.

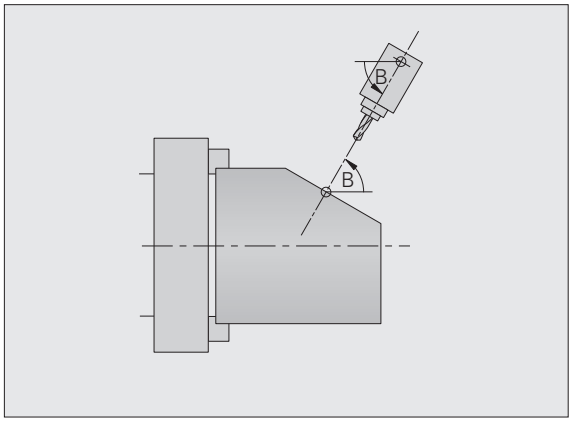


Nel caso delle **coordinate X negative** si deve prestare attenzione a quanto segue:

- Non sono consentite nelle descrizioni di profili
- Non sono consentite per cicli della lavorazione di tornitura
- La riproduzione del profilo viene sospesa
- Il senso di rotazione per gli archi di cerchio (G2/G3, G12/G13) deve essere adattato manualmente
- La posizione della compensazione raggio tagliente (G41/G42) deve essere adattata manualmente

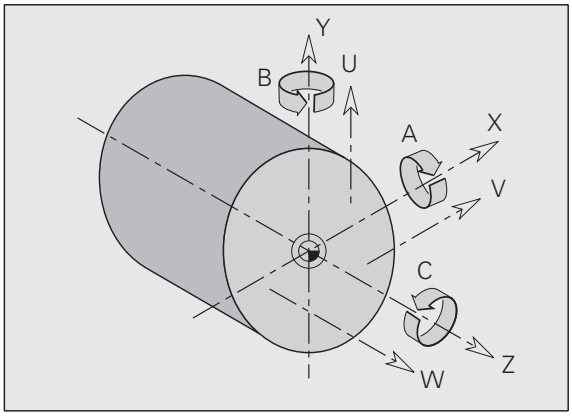
Asse C come asse principale:

- Le indicazioni di angolo si riferiscono al "Punto zero dell'asse C".
- Profili con asse C e lavorazioni con asse C:
  - I dati delle coordinate sulla superficie frontale/posteriore vengono effettuati in coordinate cartesiane (XK, YK) o in coordinate polari (X, C)
  - I dati delle coordinate sulla superficie cilindrica vengono effettuali in coordinate polari (Z, C). Anziché "C" può essere utilizzata la **quota percorso CY** ("sviluppo superficie cilindrica" sul diametro di riferimento).



Asse B – piano di lavoro orientato: l'asse B consente lavorazioni di foratura e fresatura su piani disposti obliqui nello spazio. Per la programmazione il sistema di coordinate è orientato in modo che la definizione delle sagome di fori e dei profili di fresatura avvenga nel piano YZ. Successivamente la lavorazione avviene nel piano orientato.

Assi supplementari (assi ausiliari): oltre agli assi principali il CNC PILOT supporta



- U:asse lineare in direzione X
- V:asse lineare in direzione Y
- W:asse lineare in direzione Z
- A:Asse rotante, che ruota intorno a X
- B:Asse rotante, che ruota intorno a Y
- C:Asse rotante, che ruota intorno a Z

Gli assi supplementari vengono programmati solo nella parte di lavorazione nelle funzioni G0..G3, G12, G13, G30, G62 e G701. Una interpolazione circolare è solo possibile negli assi principali. Gli assi rotanti (come assi supplementari) vengono programmati nella parte di lavorazione con G15.

- L'editor DIN prende in considerazione solo le lettere di indirizzo degli assi configurati.
- Il comportamento degli **assi rotanti B e C** è in funzione della loro configurazione come assi principali o supplementari.

Unità di misura

I programmi NC si descrivono in sistema "metrico" o in "inch" (pollici). L'unità di misura viene definita nel campo "Unità" (vedere "Sezione HEADER" a pagina 136).

Una volta che si è stabilità l'unità di misura non la si può più modificare.

Elementi del programma DIN

Un programma DIN è composto dai seguenti elementi:

- Numero programma
- Identificativi della sezione di programma
- Blocchi NC
- Comandi per la strutturazione del programma
- Blocchi con commenti

Il **numero di programma** è preceduto da "%" ed è seguito da un massimo di 8 caratteri (cifre, lettere maiuscole o "_", nessuna dieresi, nessun carattere "ß") e l'estensione "nc" per programmi principali, e "ncs" per sottoprogrammi. Come primo carattere si deve utilizzare una cifra o una lettera.

Identificativi di sezione di programma: se si crea un nuovo programma DIN, sono già impostati gli identificativi della sezione. In base alle necessità aggiungere altre sezioni o cancellare identificativi impostati. Un programma DIN deve contenere almeno gli identificativi delle sezioni MACHINING e END.

I **blocchi NC** iniziano con una lettera "N", seguita dal numero del blocco (max 4 cifre). I numeri dei blocchi non interagiscono sull'esecuzione del programma, ma hanno lo scopo di identificare un blocco NC.

I blocchi NC delle sezioni HEADER, TURRET e DISPOSITIVO DI SERRAGGIO non sono integrati nell'"organizzazione dei numeri di blocco" dell'editor DIN.

Un blocco NC contiene **istruzioni NC** come istruzioni di traslazione, di comando o di organizzazione. Le istruzioni di traslazione e di comando iniziano con la lettera "G" o "M" seguita da una combinazione di cifre (G1, G2, G81, M3, M30 ecc.) e dai parametri di indirizzo. Le istruzioni di organizzazione sono composte da "parole chiave" (WHILE, RETURN ecc.) o anche da una combinazione di lettere/cifre.

Sono ammessi blocchi NC che contengono esclusivamente calcoli di variabili.

In un blocco NC possono essere programmate diverse istruzioni NC, se non utilizzano le medesime lettere di indirizzo e non prevedono funzionalità "opposte".

Esempi

- Combinazione ammessa: N10 G1 X100 Z2 M8
- Combinazione non ammessa:
  N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – più volte le stesse lettere di indirizzo o
  N10 M3 M4 – funzionalità opposta

Parametri di indirizzo NC
I parametri di indirizzo sono composti da 1 o 2 lettere, seguite da

- un valore
- un'espressione matematica
- un "?" (programmazione geometrica semplificata VGP)
- una "i" come identificativo per parametri di indirizzo incrementali (esempi: Xi..., Ci..., XKi..., YKi..., ecc.)
- una **variabile #** (viene calcolata nella compilazione del programma NC)
- una **variabile V** (viene calcolata nell'esecuzione dell'istruzione)

Esempi:

- X20(quota assoluta)
- Zi–35.675(quota incrementale)
- X?(VGP)
- X#12(programmazione variabili)
- X{V12+1}(programmazione variabili)
- X(37+2)*SIN(30)(espressione matematica)

Salti e ripetizioni

- I salti di programma, le ripetizioni di programma e i sottoprogrammi servono per la strutturazione del programma. Esempio: lavorazione dell'inizio/della fine della barra ecc.
- **Livello mascheratura**: influisce sull'esecuzione di singoli blocchi NC
- **Identificativi slitte**: abbinano i blocchi NC a una slitta (nei torni con più slitte).

Input e output: con "Input" l'operatore della macchina influisce sull'esecuzione del programma NC. Con "Output" si forniscono informazioni all'operatore della macchina. Esempio: all'operatore della macchina viene richiesto di controllare i punti di misura e aggiornare i valori di correzione.

I **commenti** sono inclusi in "[...]". Sono riportati alla fine di un blocco NC oppure da soli in un blocco NC.

4.2 Avvertenze per la programmazione

Configurazione dell'editor DIN

Le seguenti caratteristiche dell'editor DIN possono essere configurate nel menu principale:

- Visualizzare/non visualizzare schermo operatore (grafica di supporto) di fianco alla finestra di dialogo
- Numero finestre di editing
- Dimensione caratteri

Salvare queste impostazioni e caricarle.

Grafica di supporto:

- Selezionare "Config > Schermo operatore". L'editor apre la finestra di dialogo "Configurazione della Schermo operatore".
- Impostare la visualizzazione o la non visualizzazione della grafica di supporto

Numero finestre di editing:

- Selezionare "Config > Finestra > Finestra intera" (o ".. > Finestra doppia", ".. > Finestra tripla"). L'editor imposta il numero di finestre selezionato.

Dimensione caratteri:

- Selezionare "Config > Dimensione caratteri > piccola" (o ".. > grande"). L'editor riduce/ingrandisce la dimensione caratteri.
- Selezionare "Config > Dimensione caratteri > Adattare scritte". L'editor conferma la dimensione caratteri della finestra selezionata per tutte le finestre di editing.

Salvataggio/caricamento impostazioni editor:

- Selezionare "Config > Impostazioni > Salva". L'editor salva le impostazioni editor.
- Selezionare "Config > Impostazioni > Carica". L'editor carica le impostazioni dell'editor salvate per ultime, compreso il programma NC.
- Selezionare "Config > Impostazioni > Auto-Save on". L'editor salva la condizione presente allo spegnimento.
- Selezionare "Config > Impostazioni > Auto-Save off". La condizione dell'editor non viene salvata allo spegnimento.

Editing in parallelo

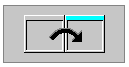
Il CNC PILOT elabora fino a otto programmi NC/sottoprogrammi NC in parallelo e li presenta su un massimo di tre finestre di editing.

Finestra di editing: impostare finestra intera o finestre multiple

▶ Impostazione finestra intera

▶ Impostazione finestra multipla (finestra doppia o tripla si imposta nella configurazione)

Passaggio alla finestra di editing:



▶ premere il softkey, oppure

▶ con il touchpad cliccare la finestra desiderata

Passaggio a programma NC:

▶ Premere il softkey

▶ premere il softkey, oppure

▶ con il touchpad cliccare sul programma NC nella barra programmi NC.

Selezione sottomenu, posizionamento cursore

I sottomenu si raggiungono

▶ selezionando le opzioni del menu corrispondenti

▶ posizionando il cursore nella sezione del programma

▶ Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale

In caso di richiamo dei punti di menu "**Geo**metria", "**Lav**orazione", "Configurazione torretta" o "Dispositivo di serraggio" il CNC PILOT passa nella sezione di programma corrispondente.

Posizionare il cursore nella sezione di programma BLANK, FINISHED o MACHINING, il CNC PILOT passa nel rispettivo sottomenu.

Posizionamento del cursore:

▶ "Blocco > Inizio prog(ramma)" effettua il posizionamento all'inizio del programma

▶ "Blocco > Fine prog(ramma)" effettua il posizionamento alla fine del programma

▶ Con i tasti del cursore o "Pagina avanti", "Pagina indietro"

Creazione, modifica e cancellazione di blocchi NC

Creazione blocchi NC:

L'inserimento di nuovi blocchi NC dipende dalla sezione di programma.

Intestazione del programma:

- Chiudere la finestra di dialogo "Editing intestazione del programma": il CNC PILOT crea automaticamente i blocchi dell'intestazione del programma (identificativo: "#..").

Sezioni di programma TURRET e DISPOSITIVO DI SERRAGGIO

Ins

- Premere il tasto INS: il CNC PILOT apre il dialogo per un nuovo utensile o dispositivo di serraggio.
- Alla chiusura del dialogo viene aggiunto un nuovo blocco.

Programmazione di profili, programmazione della lavorazione e programmazione in sottoprogrammi:

Ins

- Premere il tasto INS: il CNC PILOT crea un nuovo blocco NC sotto la posizione del cursore.
- In alternativa programmare direttamente l'istruzione NC. Il CNC PILOT crea un nuovo blocco NC o inserisce l'istruzione NC nel blocco NC esistente.

Cancellazione blocco NC:

- Posizionare il cursore sul blocco NC da cancellare.

DEL

- Premere il tasto DEL: il CNC PILOT cancella il blocco NC.

Inserimento di elemento NC:

- Posizionare il cursore su un elemento del blocco NC (numero di blocco NC, istruzione G o M, parametro di indirizzo ecc.).
- Inserire l'elemento NC (funzione G, M, T ecc.).

Modifica elemento NC:

- Posizionare il cursore su un elemento del blocco NC (numero di blocco NC, istruzione G o M, parametro di indirizzo ecc.) o sull'identificativo di sezione
- Premere ENTER o fare doppio clic con il tasto sinistro del mouse. Il CNC PILOT attiva una finestra di dialogo, in cui vengono offerti per l'editing il numero di blocco, il numero G o M o i parametri di indirizzo della funzione.

Per gli identificativi di sezione è possibile modificare il relativo parametro (esempio: numero della torretta). Se si modificano parole NC (G, M, T), il CNC PILOT attiva la finestra di dialogo per l'editing dei parametri di indirizzo.

Cancellazione elementi NC:

- Posizionare il cursore su un elemento del blocco NC (numero di blocco NC, istruzione G o M, parametro di indirizzo ecc.) o sull'identificativo di sezione
- Premere il tasto DEL. Vengono cancellati l'elemento NC marcato dal cursore **e** tutti i rispettivi elementi (esempio: se il cursore si trova su un'istruzione G, vengono cancellati anche i parametri di indirizzo).

DEL

Se si cancella un blocco NC viene prima visualizzata una richiesta di conferma. I singoli elementi di un blocco NC, anche le funzioni G/M, vengono cancellati dall'editor senza richiesta di conferma per sicurezza.

Funzioni di ricerca

La funzione di ricerca dell'editor DIN supporta:

Ricerca n. blocco:

- Selezionare "Blocco > Funzioni di ricerca > Ricerca blocco" nel menu principale. L'editor apre la finestra di dialogo "Ricerca numero di blocco".
- Inserire il numero di blocco e chiudere la finestra di dialogo: il CNC PILOT posiziona il cursore sul numero di blocco (se presente).

Ricerca di parole NC (istruzione G, parametro di indirizzo, ecc.):

- Selezionare "Blocco > Funzioni di ricerca > Ricerca parola" nel menu principale. L'editor apre la finestra di dialogo "Ricerca parola".
- A partire dalla versione software 625 952-02: azionare la combinazione di tasti <Ctrl F>. L'editor apre la finestra di dialogo "Ricerca parola". Per continuare semplicemente la ricerca premere <F>.
- Inserire la parola NC e chiudere la finestra di dialogo. Il CNC PILOT posiziona il cursore sul blocco NC successivo, che contiene la parola NC. La ricerca viene effettuata partendo dalla posizione del cursore fino alla fine del programma quindi dall'inizio del programma.

Editing guidato o libero

Nell'**editing guidato** si selezionano le funzioni NC in base ai menu e si editano i parametri di indirizzo in finestre di dialogo.

Nell'**editing libero** si forniscono tutti gli elementi del blocco NC. La lunghezza massima di blocco nell'"editing libero" è di 128 caratteri per riga.

Selezione dell'editing "libero":

- Nel menu principale selezionare "Blocco > Nuovo: Inserimento libero". L'editor DIN inserisce un blocco NC sulla posizione del cursore e attende l'inserimento di un blocco NC completo.
- Nel menu principale selezionare "Blocco > Modifica: Inserimento libero". L'editor DIN presenta per la modifica il blocco NC, su cui è posizionato il cursore.

Istruzioni geometriche e di lavorazione

Le **istruzioni G** sono suddivise in:

- **Istruzioni geometriche** per la descrizione del profilo grezzo e finito.
- **Istruzioni di lavorazione** per la sezione MACHINING.

Alcuni "numeri G" vengono utilizzati per la descrizione del pezzo grezzo e del pezzo finito e nella sezione MACHINING. Nella copiatura o nello spostamento di blocchi NC prestare attenzione a quanto segue: le "istruzioni geometriche" vengono utilizzate esclusivamente per la descrizione del profilo; le "istruzioni di lavorazione" vengono utilizzate esclusivamente nella sezione MACHINING.

Programmazione dei profili

La descrizione del profilo grezzo e del profilo finito è la premessa per la "riproduzione profilo" e l'impiego di cicli di tornitura riferiti al profilo. Nella lavorazione di fresatura e foratura la descrizione del profilo è la premessa per l'impiego dei cicli di lavorazione.

Profili per la lavorazione di tornitura:

- Descrivere il profilo in "in una sola volta".
- La direzione di descrizione è indipendente dalla direzione di lavorazione.
- Il CNC PILOT chiude profili "aperti" parallelamente all'asse.
- Le descrizioni di profili non devono superare l'asse rotativo.
- Il profilo del pezzo finito deve trovarsi all'interno del profilo pezzo grezzo.
- Per le parti della barra deve essere definito come parte grezza solo il tratto necessario per la produzione di un pezzo
- Le descrizioni di profili valgono per tutto il programma NC, anche se il pezzo viene girato per la lavorazione della parte posteriore.
- Nei cicli di lavorazione programmare "riferimenti" sulla descrizione di profili.

I **pezzi grezzi** sono descritti

- con la "macro pezzo grezzo G20", se ci sono pezzi standard (cilindri, cilindri cavi),
- con la "macro parte di fusione G21", se il profilo del pezzo grezzo si basa sul profilo del pezzo finito,
- con singoli elementi di profilo (come profili pezzo finito), se non si possono utilizzare G20 e G21.

I **pezzi finiti** sono descritti da singoli elementi di profilo. A elementi di profilo o all'intero profilo si possono abbinare attributi, che vengono presi in considerazione nella lavorazione del pezzo (esempio: rugosità, sovrametallo, ecc.).

Nelle fasi intermedie di lavorazione si generano **profili ausiliari**. La programmazione dei profili ausiliari avviene in modo analogo alla descrizione del pezzo finito. Per ogni AUXIL_CONTOUR è possibile una descrizione di profilo. AUXIL_CONTOUR può essere creato più volte.

Profili per la lavorazione dell'asse C:

- I profili per la lavorazione dell'asse C si programmano nella sezione FINISHED.
- Identificare i profili con FACE_C o LATERAL_C. Si possono utilizzare ripetutamente gli identificativi di sezione o programmare più profili all'interno di un solo identificativo di sezione.

Più profili in un programma NC

Il CNC PILOT supporta fino a quattro profili (pezzi grezzi e pezzi finiti) per ogni programma NC. L'identificativo di sezione CONTOUR inizia la descrizione. I parametri per lo spostamento dell'origine e per il sistema di coordinate definiscono la posizione del profilo nello spazio di lavoro. Un G99 nella parte di lavorazione abbina la lavorazione a un profilo.

Riproduzione profilo

Il CNC PILOT parte dal pezzo grezzo e prende in considerazione ogni passo e ogni ciclo nella riproduzione del profilo. In questo modo è noto il "profilo del pezzo attuale" in ogni situazione di lavorazione. In base al "profilo riprodotto" il CNC PILOT ottimizza gli avvicinamenti/i ritorni ed evita passate a vuoto.

La riproduzione del profilo viene eseguita solo per profili di tornitura. Avviene anche nei "profili ausiliari".

Presupposti per la riproduzione del profilo:

- Descrizione pezzo grezzo
- Descrizione degli utensili completa (la "semplice definizione dell'utensile" non è sufficiente)

Riferimenti di blocco

Durante l'editing di istruzioni G riferite al profilo (sezione MACHINING) attivare la visualizzazione profilo e confermare i riferimenti di blocco dal profilo visualizzato.

- ▶ posizionare il cursore sulla casella di immissione

- ▶ Passare alla visualizzazione profilo
- ▶ Posizionare il cursore sull'elemento del profilo desiderato
- ▶ con ENTER confermare il numero di blocco di questo elemento di profilo

Generazione del profilo nella simulazione

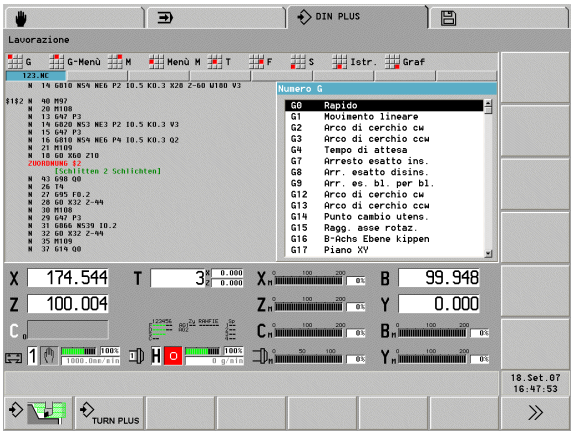
I profili generati nella simulazione possono essere salvati e letti nel programma NC. Esempio: si descrive un pezzo grezzo e finito e si simula la lavorazione del primo serraggio. Successivamente si salva il profilo. Si definisce uno spostamento dell'origine pezzo e/o una sua specularità. La simulazione salva il "profilo generato" come pezzo grezzo e il profilo del pezzo finito definito originariamente, tenendo in considerazione lo spostamento e la specularità.

Lettura profilo pezzo grezzo e pezzo finito generati:

- ▶ Posizionare il cursore
- ▶ Nel menu principale selezionare "Menu(blocco) > Aggiungi profilo"

Elenco funzioni G

Se il numero G non è noto, l'editor DIN fornisce un supporto con l'elenco di funzioni G.



- Selezionare "G" nel menu Geometria o Lavorazione. L'editor apre l'"elenco funzioni G".
- Posizionare il cursore sulla funzione G desiderata
- con ENTER confermare il numero G

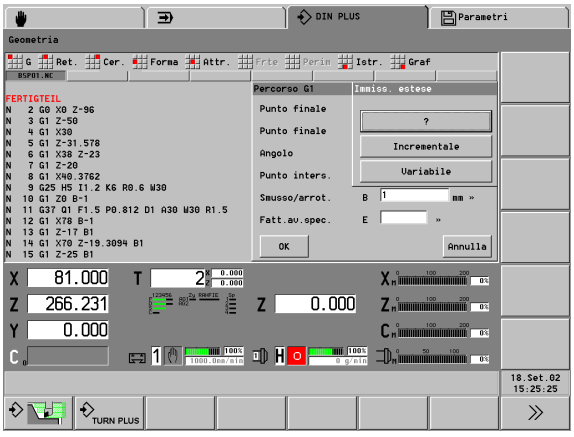
Parametri di indirizzo

Programmare le coordinate assolute o incrementali. Le coordinate X, Y, Z, XK, YK, C non indicate vengono confermate dal blocco precedentemente eseguito (modali).

Le coordinate sconosciute degli assi principali X, Y o Z sono calcolate dal CNC PILOT, se si programma "?" (programmazione geometrica semplificata – VGP).

Le funzioni di lavorazione G0, G1, G2, G3, G12 e G13 sono di tipo modale. Questo significa che il CNC PILOT conferma l'istruzione G precedente, se nel blocco successivo sono programmati i parametri di indirizzo X, Y, Z, I o K senza funzione G. I valori assoluti vengono presupposti come parametri di indirizzo.

Il CNC PILOT supporta variabili ed espressioni matematiche come parametri di indirizzo.



Editing di parametri di indirizzo:

- Attivare la finestra di dialogo
- Posizionare il cursore sulla casella di immissione e inserire/modificare i valori o

- Richiamare "Immissione estesa"
  - Programmare "?" (VGP)
  - Cambio "Incrementale – Assoluto"
  - Attivare l'immissione di variabili

Programmazione utensili

La denominazione dei posti utensile viene stabilita dal costruttore della macchina. Ogni portautensile riceve un **numero T** univoco.

Nell'"istruzione T" (sezione: MACHINING) si programma l'attacco utensile e quindi la posizione di rotazione del portautensili. L'abbinamento degli utensili alla posizione di rotazione è noto al CNC PILOT dalla sezione TURRET o dalla sezione "elenco utensili", se il numero T non è definito nella sezione TURRET.

Utensili multipli: un utensile con più taglienti è definito utensile multiplo. Nel richiamo di T il numero T è seguito da una ".S", per identificare il tagliente.

Numero T.S (S=0..4)

S=0 definisce il tagliente principale, questo non necessita di essere programmato. Nella sezione TURRET si definisce solo il "tagliente principale".

Se un tagliente dell'utensile multiplo è "consumato", il Monitoraggio di durata utensili identifica tutti i taglienti come "consumati".

Esempi

- "T3" o "T3.0": posizione di rotazione 3; tagliente principale
- "T12.2": posizione di rotazione 12; tagliente 2

Utensili sostitutivi: se si utilizza il **Monitoraggio di durata utensili**, definire una "catena di sostituzione". Appena un utensile è consumato, il CNC PILOT inserisce l'"utensile gemello". Solo se l'ultimo utensile della catena di sostituzione è consumato il CNC PILOT arresta l'esecuzione del programma.

Nella sezione TURRET e nei richiami di T si programma il "primo utensile" della catena di sostituzione. Il CNC PILOT cambia l'utensile gemello automaticamente. Anche nel quadro della programmazione di variabili (accessi a correzioni degli utensili o bit di diagnosi utensile) si indirizza il "primo utensile" della catena. Il CNC PILOT indirizza automaticamente l'"utensile attivo".

Gli utensili sostitutivi si definiscono in "Preparazione".

Sottoprogrammi, programmi Expert

I sottoprogrammi vengono impiegati per la programmazione di profili o la programmazione della lavorazione.

I parametri di trasmissione sono disponibili nel sottoprogramma come variabile. Si può stabilire la denominazione dei parametri di trasmissione (vedere "Sezione SUBPROGRAM" a pagina 145).

All'interno del sottoprogramma sono presenti le variabili locali da #256 a #285 per calcoli interni.

I sottoprogrammi vengono concatenati fino a 6 volte. "Concatenare" significa che un sottoprogramma richiama un altro sottoprogramma ecc.

Se un sottoprogramma deve essere elaborato più volte, si definisce il fattore di ripetizione nel parametro "Q".

Il CNC PILOT distingue tra sottoprogrammi locali ed esterni.

- I **sottoprogrammi locali** si trovano nel file del programma principale NC. Solo il programma principale può richiamare il sottoprogramma locale.
- I **sottoprogrammi esterni** sono memorizzati in file separati e possono essere richiamati da qualunque programma principale NC o da altri sottoprogrammi NC.

Programmi Expert

Con programmi Expert si definiscono sottoprogrammi, che elaborano procedure complesse e sono conformi alle configurazioni della macchina (esempio: trasferimento di pezzi con la lavorazione completa). Di norma il costruttore della macchina fornisce i programmi Expert.

Compilazione del programma NC

Nella programmazione di variabili e nella comunicazione con l'operatore considerare che il CNC PILOT compila il programma NC completo prima dell'esecuzione del programma.

Il CNC PILOT distingue:

- **variabili #**, che vengono calcolate nella compilazione del programma NC
- **variabili V**, che vengono calcolate durante l'esecuzione (cioè nell'esecuzione del blocco NC)
- input/output durante la **compilazione del programma NC**
- input/output durante l'**esecuzione del programma NC**

Cicli di lavorazione

HEIDENHAIN raccomanda di programmare un ciclo di lavorazione con i seguenti passi:

- Inserimento utensile
- Definizione dati di taglio
- Posizionamento utensile davanti all'area di lavorazione
- Definizione distanza di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Disimpegno utensile
- Raggiungimento punto di cambio utensile

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se durante l'ottimizzazione mancano passi della programmazione cicli prestare attenzione a quanto segue.

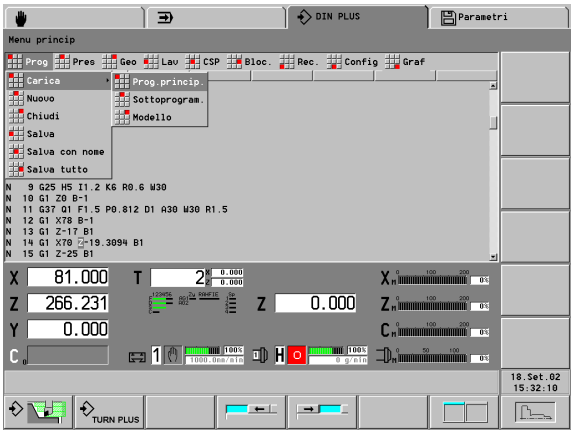
- Un avanzamento speciale rimane valido fino all'istruzione di avanzamento successiva (esempio: avanzamento di finitura in cicli di troncatura).
- Alcuni cicli ritornano in diagonale sul punto di partenza, se si utilizza la programmazione standard (esempio: cicli di sgrossatura).

Tipica struttura di un ciclo di lavorazione

`. . .`	
`MACHINING [ LAVORAZIONE ]`	
`N.. G59 Z..`	Spostamento origine
`N.. G26 S..`	Definizione limitazione numero di giri
`N.. G14 Q..`	Raggiungimento punto di cambio utensile
`. . .`	
`N.. T..`	Inserimento utensile
`N.. G96 S.. G95 F.. M4`	Definizione dati tecnologici
`N.. G0 X.. Z..`	Preposizionamento
`N.. G47 P..`	Definizione distanza di sicurezza
`N.. G810 NS.. NE..`	Chiamata ciclo
`N.. G0 X.. Z..`	Se necessario: disimpegno
`N.. G14 Q0`	Raggiungimento punto di cambio utensile
`. . .`	

4.3 L'editor DIN PLUS

Panoramica "Menu principale"



Il **gruppo di menu "Prog" (Gestione programmi)** contiene le seguenti funzioni per programmi NC principali e sottoprogrammi NC:

- Caricamento di programmi NC esistenti
- Creazione di nuovi programmi NC
- Salvataggio di programmi NC nuovi o modificati

Il **gruppo di menu "Predisp." (Predisposizione programma NC)** contiene funzioni per l'elaborazione

- dell'intestazione del programma
- della configurazione torretta
- della tabella dispositivi di serraggio

Con l'**opzione "Geo(metria)"** si passa alla programmazione del profilo pezzo grezzo o pezzo finito. Selezionare una macro pezzo grezzo o posizionare il cursore nella sezione BLANK o FINISHED e passare al menu geometria.

L'**opzione "Lavorazione"** richiama il sottomenu per la programmazione della lavorazione del pezzo. Contemporaneamente il CNC PILOT posiziona il cursore nella sezione MACHINING.

L'**opzione "PAb"** (identificativo di sezione di programma) richiama un box di selezione con identificativi di sezione. In questo modo inserire altri identificativi nel proprio programma NC.

Il **gruppo di menu "Menu blocchi"** contiene funzioni per l'elaborazione di blocchi di programma NC.

Il **gruppo di menu "Blocco"** contiene

- Funzioni del posizionamento del cursore
- Funzioni per la numerazione dei blocchi NC
- Funzioni di ricerca
- Richiamo dell'"editing libero"

Nel **gruppo di menu "Config(urazione)"** si impostano:

- Disinserimento/non disinserimento schermo operatore (grafica di supporto)
- Configurazione finestra
- Dimensione caratteri
- Inoltre si gestiscono le "impostazioni"

Nel **gruppo di menu "Grafica"** impostare la "finestra grafica" e attivare/disattivare la visualizzazione profilo.

Panoramica "Menu geometria"

Il sottomenu **Geometria** contiene funzioni G e "istruzioni" delle sezioni BLANK e FINISHED.

Con le **opzioni "G", "Retta", e "Cerchio"** selezionare gli elementi di fondo del profilo:

- Se il numero G è noto, richiamare "G" e inserire il numero della funzione G.
- Se il numero G non è noto selezionare la "retta" o l'"(arco di) cerchio" desiderato.

Il **gruppo di menu "Forma"** contiene i seguenti elementi di forma:

- Gole
- Scarichi
- Filettatura
- Foratura centrata
- nonché il richiamo di sottoprogramma

Nel **gruppo di menu "Attributi"** definire i seguenti attributi, che vengono abbinati ai profili o alle parti del profilo:

- Arresto preciso
- Profondità di rugosità
- Sovrametalli
- Avanzamento speciale
- Correzioni additive

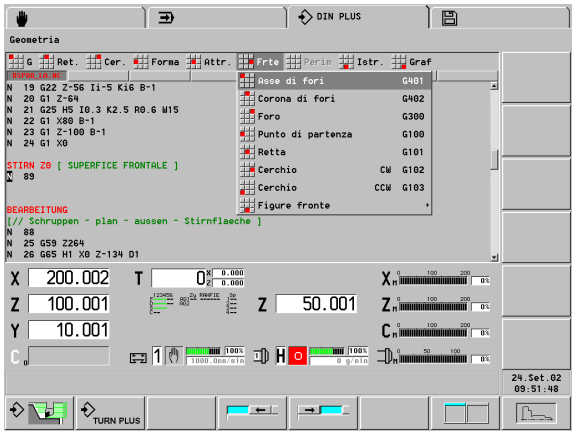
Il **gruppo di menu "Frontale"** contiene figure, sagome ed elementi per la definizione di profili di fresatura per la superficie frontale e la superficie posteriore. Questa opzione può essere selezionata solo se il cursore si trova nella sezione di programma corrispondente.

Il **gruppo di menu "Perimetrale"** contiene figure, sagome ed elementi per la definizione di profili di fresatura per la superficie cilindrica. Questa opzione può essere selezionata solo se il cursore si trova nella sezione di programma corrispondente.

Il **gruppo di menu "Istruzioni"** contiene:

- Identificativi di sezione
- Istruzioni per la strutturazione del programma
- Programmazione di variabili
- Commenti

L'**opzione "Grafica"** attiva o aggiorna la finestra grafica.



Panoramica "Menu lavorazione"

Il sottomenu **Lavorazione** contiene funzioni G, M, T, S e F nonché altre "istruzioni" per la sezione MACHINING.

Selezione delle **funzioni G e M**:

- Se il numero G o M è noto, richiamare "G" o "M" e poi inserire il numero della funzione.
- Se il numero G o M non è noto, selezionare la funzione desiderata dal gruppo di menu "menu G" o "menu M".

Opzioni "T" (chiamata utensile):

- Selezionare "T"
- Inserire il numero T, o selezionare l'utensile dall'elenco

Opzione "F":

- Selezionare "F". L'editor richiama "G95 – Avanzamento al giro".

Opzione "S":

- Selezionare "S". L'editor richiama "G96 – Velocità di taglio".

Il **gruppo di menu "Istruzioni"** contiene:

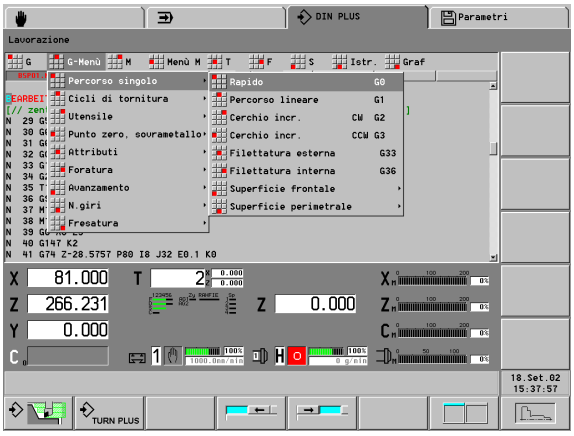
- Identificativi di sezione
- Istruzioni per la strutturazione del programma
- Programmazione di variabili
- Richiami sottoprogramma
- Commenti
- Modelli
- Piano di lavoro

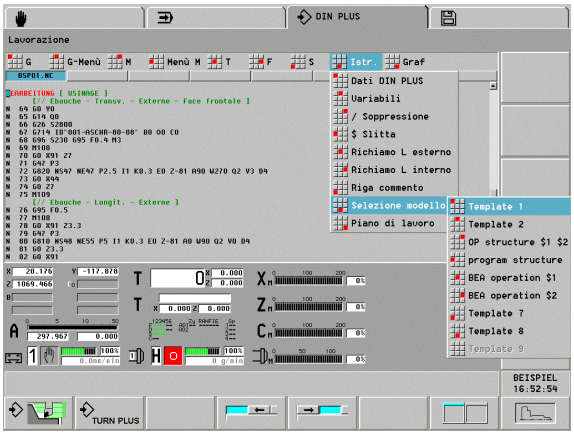
L'**opzione "Grafica"** attiva o aggiorna la finestra grafica.

Con **modello** si definisce un codice di blocco NC predefinito, corrispondente al proprio tornio, che viene integrato nel programma NC. I modelli contengono di norma istruzioni struttura, sincronizzazioni, spostamenti origine, ecc., facilitando così la programmazione di sequenze complesse..

I modelli sono forniti dal costruttore della macchina, dal quale si può anche sapere se per la propria macchina sono disponibili dei modelli e quali. I modelli possono essere ottimizzati per le proprie esigenze (vedere "Modelli DIN PLUS" a pagina 354).

La funzione **Piano di lavoro** raccoglie tutti i commenti, che iniziano con "//" e li pone prima dell'istruzione MACHINING. In questo modo si ha una panoramica sulle lavorazioni del programma NC.





Nuovo programma NC

I programmi NC contengono istruzioni e informazioni, che corrispondono in modo particolare al proprio tornio e alla propria organizzazione. Questi dati possono essere raccolti in un "modello di avvio" ed essere sempre riutilizzati (vedere esempio di programma). Un tale "programma campione" facilita la scrittura di un nuovo programma e aiuta la standardizzazione dei programmi NC.

Se non si utilizza il modello di avvio il CNC PILOT crea un nuovo programma NC con gli identificativi di sezione di programma standard.

Il livello di dettaglio con cui eseguire il modello di avvio dipende dalla complessità della macchina, della propria organizzazione e da molti altri criteri.

Realizzazione ed elaborazione del modello di avvio: vedere "Modelli DIN PLUS" a pagina 354

Creazione di un nuovo programma NC con "modello di avvio":

- Selezionare "Prog > nuovo".
- Inserire nome programma.
- Impostare programma principale NC.
- Premere "OK". Il CNC PILOT crea un programma NC in base al modello di avvio (presupposto: il file "DINSTART.bev" è presente nella directory "NCPS")

Creazione di un nuovo programma NC:

- Selezionare "Prog > nuovo"
- Inserire nome programma
- Impostare programma principale NC
- Attivare il pulsante "Intest. prog.": l'editor NC crea il programma NC e passa all'editing intestazione del programma.

Creazione nuovo sottoprogramma:

- Selezionare "Prog > nuovo"
- Inserire nome programma
- Impostare sottoprogramma
- Premere "OK". L'editor NC crea il sottoprogramma.

Esempio: "Modello di avvio"

```
HEADER [ INTESTAZIONE PROGRAMMA ]
#MATERIAL              St 60-2 [ MATERIALE ]
#MACHINE               STANDARD [ MACCHINA ]
#PRESS. BLOCC.                            40
#SLIDE                          $1 [ SLITTA ]
#SYNCHRO                                   0

TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]

DISP. DI SERRAGGIO [Spostamento
dell'origine Z...]
H1 ID"KH250"
H2 ID"KBA250-69" X 100 Q2

BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G20 X100 Z100 K2

FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N2 G0 X0 Z0

MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N22 G59 Z100 [inserimento dello spostamento
origine]
N23 G26 S4000 [inserimento limitazione
numero di giri]
N24 G65 H1 X0 Z-100 [inserimento posizione
dispositivo di serraggio]
N25 G65 H2 X100 Z-100
N26 G14 Q0

END [ FINE ]
```

Gestione programmi NC

Caricamento del programma NC:

Caricare il programma NC nella **finestra libera** successiva:

- Selezionare "Prog > Carica > Programma principale" (o ".. > Sottoprogramma"). Il CNC PILOT visualizza i file.
- Selezionare e caricare il programma NC o il sottoprogramma

Caricare il programma NC nella **finestra selezionata**:

- Selezionare e attivare la finestra di editing libera
- Selezionare "Prog > Carica > Programma principale" (o ".. > Sottoprogramma"). Il CNC PILOT visualizza i file.
- Selezionare e caricare il programma NC o il sottoprogramma

Salvataggio del programma NC:

Chiudere l'editing per il programma NC:

- Selezionare "Prog > Chiudi". Nel caso di un programma NC nuovo o modificato CNC PILOT apre il box di dialogo "Salva programma NC"
- Decidere se il programma NC deve essere salvato e con quale nome

Salvare il programma NC della finestra attiva:

- Selezionare "Prog > Salva". Il CNC PILOT salva il programma NC ma rimane nella finestra di editing.

Memorizzare il programma NC della finestra attiva con un nuovo nome di programma:

- Selezionare "Prog > Salva con nome". Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Salvataggio Programma NC"
- Inserire il nome del file e decidere se chiudere la finestra

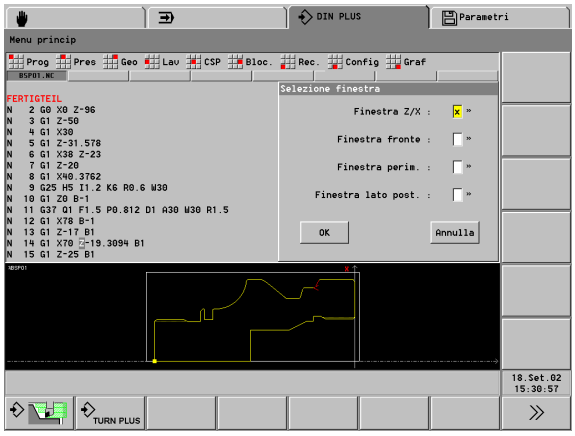
Salvare i programmi NC di tutte le finestre attive:

- Selezionare "Prog > Salva tutti". Il CNC PILOT salva tutti i programmi NC ma rimane nelle finestre di editing.

- Se si abbandona la modalità "DIN PLUS", i programmi NC vengono salvati automaticamente. La "vecchia versione" del programma NC viene sovrascritta.
- Appena un programma NC è stato modificato, ma non ancora salvato, il nome del programma è visualizzato in rosso. Nel caso di programmi NC non modificati o salvati, il nome del programma è visualizzato in nero.

Finestra grafica

Durante l'editing il CNC PILOT visualizza profili programmati al massimo in due finestre grafiche.



Selezione della finestra grafica:

- Selezionare "Grafica > Finestra" nel menu principale
- Contrassegnare la finestra desiderata

Attivazione visualizzazione profilo/aggiornamento profilo:

Nel menu principale:

- Selezionare "Grafica > Grafica On"

Nel sottomenu:

- premere il softkey, oppure
- Selezionare "Grafica"

Attivazione della visualizzazione dati macchina:

- Selezionare "Grafica > Grafica Off" nel menu principale

Note sulla finestra grafica:

- Il punto di partenza del profilo di tornitura è identificato con una "casella".
- Se il cursore si trova su un blocco del "pezzo grezzo o finito", il rispettivo elemento di profilo è contrassegnato in rosso e viene visualizzata la direzione di descrizione.
- Nella programmazione dei cicli di lavorazione si può utilizzare il profilo visualizzato per determinare i riferimenti di blocco.
- Nella rappresentazione di profili superficie cilindrica il CNC PILOT parte dalla base della sagoma (diametro di riferimento in LATERAL_C)

- Integrazioni/modifiche ai profili sono prese in considerazione solo quando si attiva di nuovo GRAFICA.
- La "Visualizzazione profilo" presuppone numeri di blocco NC univoci!

Programmazione pezzo grezzo

I pezzi grezzi vengono descritti nel modo seguente:

Pezzo grezzo standard (cilindro, cilindro cavo):

- Nel menu principale selezionare "Geo > Pezzo grezzo > Portapezzo/ barra G20".
- Il CNC PILOT
  - crea un blocco NC nella sezione BLANK
  - passa nel sottomenu "Geometria"
  - attiva la finestra di dialogo "Cilindro/Tubo G20"

Parte di fusione come pezzo grezzo (il profilo del pezzo grezzo si basa sul profilo del pezzo finito):

- Nel menu principale selezionare "Geo > Pezzo grezzo > Parte grezza G21".
- Il CNC PILOT
  - crea un blocco NC nella sezione BLANK
  - passa nel sottomenu "Geometria"
  - attiva la finestra di dialogo "Parte grezza G21"

Qualunque profilo pezzo grezzo:

- Nel menu principale selezionare "Geo > Pezzo grezzo > Profilo libero".
- Il CNC PILOT
  - posiziona il cursore sulla sezione di programma BLANK
  - passa nel sottomenu "Geometria"
- Definire il pezzo grezzo mediante elementi di profilo singoli (come un profilo di pezzo finito)

Numerazione blocchi

Impostazione numerazione dei blocchi: per la numerazione dei blocchi sono rilevanti il "numero del blocco di partenza" e il "passo". Il primo blocco NC riceve il numero del blocco di partenza, per ogni altro blocco NC viene aggiunto il passo. L'impostazione del numero del blocco di partenza e del passo è legata al programma NC. Chiamata:

- Selezionare "Blocco > Passo" nel menu principale. L'editor apre la finestra di dialogo "Configurazione del passo".
- Inserire "Numero del blocco di partenza" e "Passo".

Rinumerazione blocchi NC: l'editor

- rinumera i blocchi NC.
- corregge i riferimenti di blocco nelle istruzioni G riferite al profilo nel programma principale e in tutti i sottoprogrammi, che vengono richiamati in questo programma principale.
- corregge i riferimenti dei blocchi nelle chiamate di sottoprogrammi.
- rinumera i blocchi NC di un sottoprogramma, se questo sottoprogramma viene utilizzato dal programma principale ed è aperto nell'editor.

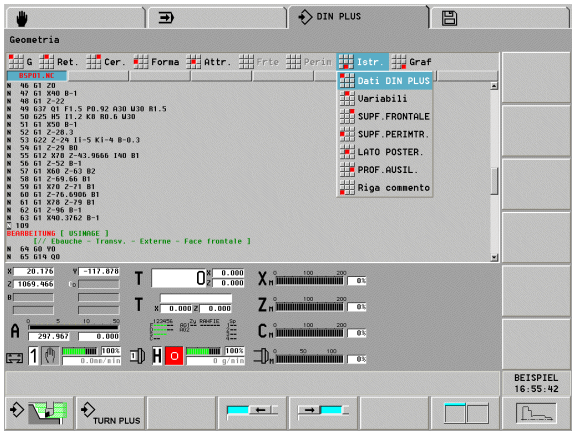
Chiamata:

- Selezionare "Blocco > "Numerazione blocchi" nel menu principale. L'editor rinumera i blocchi NC.

Programmazione di "Istruzioni"

"Istruzioni" del menu Geometria

Il gruppo di menu "Istruzioni" contiene:



Parole DIN PLUS:

- Selezionare "Istruzione > Parole DIN PLUS". L'editor apre la finestra di selezione.
- Selezionare l'istruzione desiderata per la strutturazione di programma o il comando di input/output.

Variabile:

- Selezionare "Istruzione > Variabili". L'editor apre la riga di immissione.
- Inserire l'espressione di variabile o l'espressione matematica.

Identificativi di sezione del programma:

Profilo ausiliario:

- Selezionare "Istruzione > AUXIL_CONTOUR". L'editor inserisce l'identificativo su una posizione opportuna.

Profilo superficie frontale, posteriore o cilindrica:

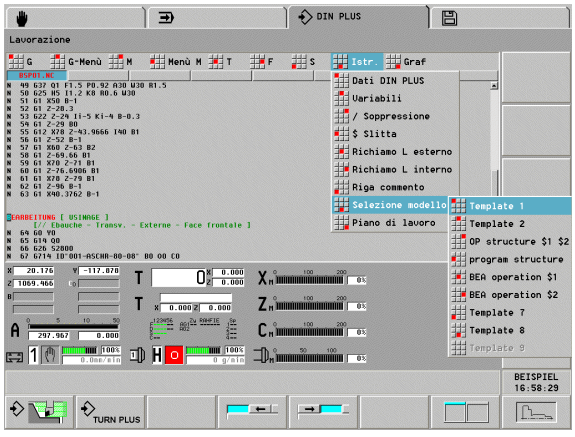
- Selezionare "Istruzione > FACE_C" (o ".. > LATERAL_C", ".. > REAR_C")". L'editor apre il dialogo per i dati di posizione.
- Inserire la posizione del piano.

Commento:

- Selezionare "Istruzione > Riga di commento". L'editor apre la riga di immissione.
- Inserire il testo. Il commento viene creato sopra la posizione del cursore.

"Istruzioni" del menu Lavorazione

Il gruppo di menu "Istruzioni" contiene:



Parole DIN PLUS:

- Selezionare "Istruzione > Parole DIN PLUS". L'editor apre la finestra di selezione.
- Selezionare l'identificativo di sezione, l'istruzione per la strutturazione di programma desiderata o il comando di input/ output.

Variabile:

- Selezionare "Istruzione > Variabili". L'editor apre la riga di immissione.
- Inserire l'espressione di variabile o l'espressione matematica.

Livello mascheratura:

- Selezionare "Istruzione > / Nascondi". L'editor apre la finestra di dialogo "Livello mascheratura".
- Inserire livello mascheratura [1..9].

Identificativi slitte:

- Selezionare "Istruzione > $ Slitta". L'editor apre la finestra di dialogo "Numero slitta".
- Inserire il numero di slitta. Inserire più slitte come sequenza di cifre.

Chiamata esterna di sottoprogramma:

- Selezionare "Istruzione > Chiamata L esterna". L'editor apre la lista di selezione con i sottoprogrammi presenti.
- Selezionare il sottoprogramma e inserire i parametri di trasferimento.

Chiamata interna di sottoprogramma:

- Selezionare "Istruzione > Chiamata L interna". L'editor apre la finestra di dialogo "Chiamata sottoprogramma".
- Inserire il nome del sottoprogramma (numero di blocco, con cui inizia il sottoprogramma) e i parametri di trasferimento.

Commento:

- Selezionare "Istruzione > Riga di commento". L'editor apre la riga di immissione.
- Inserire il testo. Il commento viene creato sopra la posizione del cursore.

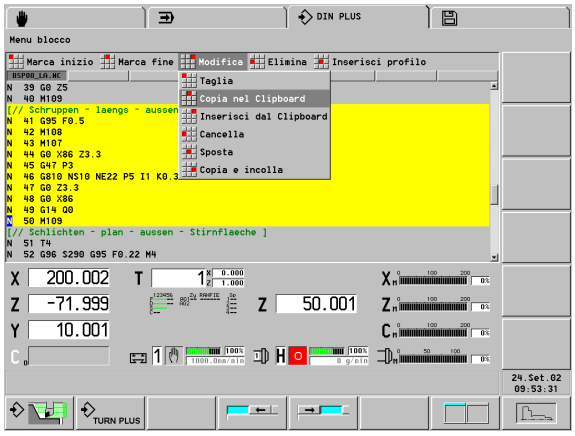
Modelli:

- Selezionare "Istruzione > Selezione modello > Seleziona modello.."
  - L'editor apre la finestra di dialogo del modello.
  - Dopo la chiusura della finestra di selezione il modello viene acquisito nel programma NC

Creazione panoramica di programma NC:

- Selezionare "Istruzione > Piano di lavoro".
- L'editor:
  - "raccoglie" tutti i commenti, che iniziano con "// ..."
  - presenta questi commenti prima della sezione MACHINING

Menu blocchi



Blocchi NC (più blocchi NC in successione) possono essere cancellati, spostati, copiati o scambiati tra programmi NC.

Un blocco NC si definisce "marcando" l'inizio e la fine del blocco. Quindi si seleziona il "trattamento" del blocco.

Per **scambiare blocchi tra programmi NC**, salvare il blocco nella "memoria temporanea". Successivamente leggere il blocco dalla memoria temporanea. Un blocco rimane nella memoria temporanea finché non è sovrascritto da un nuovo blocco.

Marcatura blocco:

Inizio blocco:

- Posizionare il cursore all'"inizio del blocco"
- Attivare "Marc Iniz" (=Marcatura inizio)

Fine blocco:

- Posizionamento del cursore alla "fine del blocco"
- Attivazione "Marc Fine" (=Marcatura fine)

Salvataggio del blocco nella memoria temporanea:

Acquisizione del blocco "marcato" nella memoria temporanea e cancellazione:

- Selezionare "Modifica > Taglia"

Copiatura del blocco "marcato" nella memoria temporanea:

- Selezionare "Modifica > Copia nella memoria temporanea"

Recupero del blocco dalla memoria temporanea:

- Posizionare il cursore sulla posizione finale
- Selezionare "Modifica > Incolla dalla memoria temporanea". Il blocco viene inserito sulla posizione finale.

Cancellazione del blocco:

- Selezionare "Modifica > Cancella" L'editor cancella definitivamente il blocco "marcato" (non viene salvato nella memoria temporanea).

Spostamento del blocco:

- Posizionare il cursore sulla posizione finale
- Selezionare "Modifica > Sposta" Il blocco "marcato" viene "spostato" sulla posizione finale" e cancellato dalla posizione occupata finora.

Copiatura del blocco:

- Posizionare il cursore sulla posizione finale
- Selezionare "Modifica > Copia e incolla". Il blocco "marcato "viene inserito (copiato) sulla posizione finale.

Opzione "Disattiva":

- Selezionare "Disattiva". L'editor disattiva tutte le marcature.

Opzione "Incolla profilo":

- Selezionare "Incolla profilo". L'editor inserisce sotto la posizione del cursore l'ultimo profilo di pezzo grezzo e finito generato nella simulazione.

In alternativa alle funzioni del menu blocchi si possono utilizzare le solite **combinazioni di tasti WINDOWS** per la marcatura, cancellazione, spostamento, ecc.:

- marcatura mediante lo spostamento dei tasti cursore con il tasto Shift premuto
- Ctrl-C: copiatura del testo marcato nella memoria temporanea
- Shift-Del (elimina): acquisizione del testo marcato nella memoria temporanea
- Ctrl-V: inserimento del testo dalla memoria temporanea sulla posizione del cursore
- Del (elimina): cancellazione del testo marcato

4.4 Identificativi di sezione di programma

Un nuovo programma DIN creato contiene già identificativi di sezione. In base alle necessità aggiungere altri identificativi o cancellare identificativi impostati. Un programma DIN deve contenere almeno gli identificativi MACHINING e END.

Selezionare altri identificativi di sezione del programma nell'opzione "PAb" (identificativo di **sez**ioni di **p**rogramma) nel menu principale, nel gruppo di menu "Istruzione" o nella finestra di selezione "Parole DIN PLUS". Il CNC PILOT inserisce l'identificativo di sezione sulla posizione corretta.

Se vi sono più descrizioni di profilo indipendenti per la foratura/fresatura, utilizzare ripetutamente gli identificativi di sezione (FACE_C, REAR_C ecc.).

Identificativi della sezione di programma		
Predisposizione programma		
	HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	Pagina 136
	TURRET 1 [TORRETTA 1]	Pagina 137
	DISP. DI SERRAGGIO	Pagina 142
Descrizione profilo		
	CONTOUR [PROFILO]	Pagina 143
	BLANK [PEZZO GREZZO]	Pagina 143
	FINISHED [PEZZO FINITO]	Pagina 143
	AUXIL_CONTOUR [PROF. AUSIL.]	Pagina 144
Profili asse C		
	FACE_C [SUP. FRONT.]	Pagina 144
	REAR_C [SUP. POST.]	Pagina 144
	LATERAL_C [SUP. CIL.]	Pagina 144
Lavorazione del pezzo		
	MACHINING [LAVORAZIONE]	Pagina 144
	ASSEGNAZIONE	Pagina 144
	END [FINE]	Pagina 144
Sottoprogrammi		
	SUBPROGRAM [SOTTOPROGRAMMA]	Pagina 145
	RETURN	Pagina 145
Altri		
	CONST	Pagina 145

Esempio: identificativi della sezione di programma

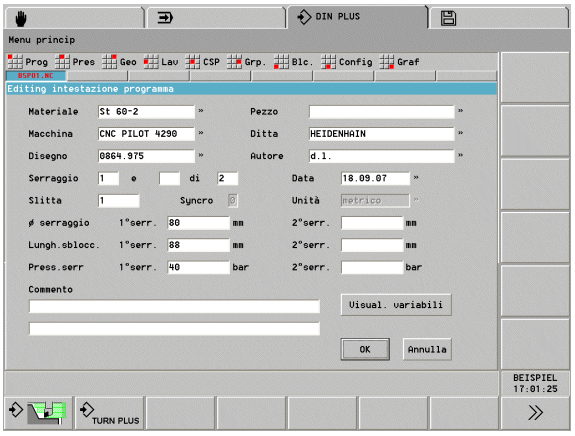
```
. . .  [Sezioni della descrizione profilo]
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G20 X100 Z220 K1

FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N2 G0 X60 Z0
N3 G1 Z-70
. . .
FACE_C Z-25 [ SUP. FRONT. ]
N31 G308 P-10
N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0
N33 G300 B5 P10 W118 A0
N34 G309

FACE_C Z0 [ SUP. FRONT. ]
N35 G308 P-6
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
. . .
```

Sezione HEADER

Istruzioni e informazioni dell'HEADER:



- **Slitta**: il programma NC viene eseguito solo sulle slitte indicate.
  - Inserimento di "1": per $1
  - Inserimento di "12": per $1 e $2
  - Nessun inserimento: il programma NC viene eseguito su **ciascuna** slitta
- **Unità:**
  - Impostare il sistema di misura metrico o inch
  - Nessun inserimento: viene confermata l'unità di misura impostata nel parametro di controllo 1
- Gli altri campi contengono **informazioni organizzative** e **informazioni di preparazione**, che non influiscono sull'esecuzione del programma.

Nel programma DIN le informazioni dell'intestazione del programma sono contrassegnate con "#".

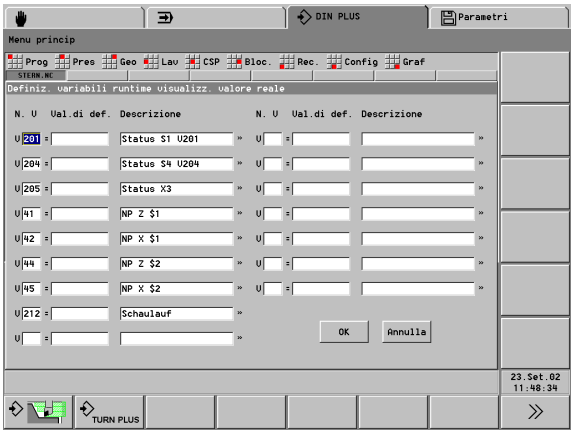
Nell'"Organizzazione" (modo operativo Trasferimento) vengono visualizzati gli inserimenti del campo "Disegno" nell'elenco dei programmi principali NC.

Si possono programmare "Unità" solo se nella creazione di un nuovo programma NC si richiama "Intestazione di programma". Non si possono effettuare modifiche successive.

Visualizzazione di variabili:

Chiamata della visualizzazione:

▶ Premere il pulsante **Visualizzazione di variabili** nella finestra di dialogo "Editing intestazione del programma"



Nella finestra di dialogo definire fino a 16 variabili V per il controllo dell'esecuzione del programma. Nel modo Automatico e nella Simulazione si stabilisce se le variabili devono essere interrogata durante l'esecuzione del programma. In alternativa l'esecuzione del programma avviene con i "valori prestabiliti".

Per ogni variabile si stabilisce:

- Numero di variabile
- Valore prestabilito (valore di inizializzazione)
- Descrizione (testo, con cui questa variabile viene interrogata durante l'esecuzione del programma)

La definizione della visualizzazione di variabili è un'alternativa alla programmazione con istruzioni INPUTA/PRINTA.

Sezione TURRET

La sezione di programma TURRET x (x: 1..6) definisce la configurazione del portautensili x. Per ogni posto torretta occupato viene

- inserito il numero ID utensile, se l'utensile è descritto nella banca dati.
- inserita direttamente la descrizione utensile, se si tratta di un "utensile temporaneo." Gli "utensili temporanei" non vengono confermati nella banca dati.

Per l'editing della configurazione torretta sono disponibili le seguenti funzioni:

- Opzione "Configurazione torretta": si richiama per ogni inserimento di questa sezione la finestra di dialogo "Utensile" e si conferma un utensile dalla banca dati o si descrive l'utensile con "immissione estesa" o come "utensile semplice".
- Opzione "Preparazione lista utensili": il CNC PILOT mette a disposizione per l'editing, come per la funzione di preparazione, la configurazione torretta di questo programma NC come "lista utensili". Con questa funzione si utilizzano esclusivamente utensili dalla banca dati.

Descrizione utensile nel programma NC
Di norma vengono descritti utensili nella banca dati e inseriti numeri ID utensile come "riferimento" nel programma NC. In alternativa descrivere l'utensile nel programma NC:

- Descrizione utensile "estesa":
  - I parametri utensile corrispondono alla prima finestra di dialogo dell'editor utensili.
  - Per l'impiego dell'utensile non ci sono limitazioni.
  - Nella simulazione viene rappresentato solo il tagliente dell'utensile.
  - Se viene indicato il numero identificativo, vengono confermati i dati presenti nella banca dati.
  - Se **non** viene indicato il numero identificativo, non vengono confermati i dati presenti nella banca dati.

- Descrizione utensile "semplice":
  - Gli utensili sono adatti solo per semplici spostamenti e cicli di tornitura (G0...G3, G12, G13; G81...G88).
  - Non avviene **alcuna** riproduzione profilo.
  - Viene effettuata la compensazione del raggio del tagliente.
  - Gli utensili semplici **non** vengono inclusi nella banca dati.

- Se **non si programma TURRET**, vengono utilizzati gli utensili inseriti nella "lista utensili".
- I nomi "_SIM..." e "_AUTO..." sono riservati per "utensili temporanei" (utensili semplici e utensili senza numero identificativo). La descrizione utensile vale solo finché il programma NC è attivato nella simulazione o nel funzionamento automatico.

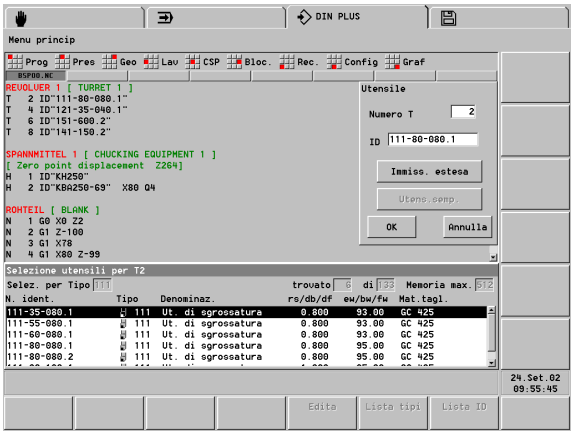
Esempio di "Tabella torretta"

`TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]`	
`T1 ID"342-300.1"`	Utensile dalla banca dati
`T2 WT1 X50 Z50 R0.2 B6`	Descrizione utensile semplice
`T3 WT122 X15 Z150 H0 V4 R0.4 A93 C55 I9 K70`	Descrizione utensile estesa, senza inserimento nella banca dati
`T4 ID"ERW.1" WT112 X20 Z150 H2 V4 R0.8 A95 C80 B9 K70`	Descrizione utensile estesa, con inserimento nella banca dati
`. . .`	

Editing configurazione torretta

Nella sezione TURRET per ogni posto torretta occupato viene

- inserito il numero ID utensile, se l'utensile è descritto nella banca dati.
- inserita direttamente la descrizione utensile, se si tratta di "utensili temporanei."



Finestra di dialogo parametri "Utensile"

Numero T	Posizione sul portautensili
ID	Numero identificativo (riferimento alla banca dati)
Pulsante "Immissione estesa"	Passaggio a "Descrizione utensile estesa"
Pulsante "Utensile semplice"	Passaggio a "Descrizione utensile semplice"

Inserimento o modifica utensili

- Selezionare "Predisp.(osizione) > Configurazione torretta". L'editor posiziona il cursore nella sezione TURRET.

Registrazione utensile:

- Posizionare il cursore

Ins

- Premere il tasto INS. L'editor apre la finestra di dialogo "Utensile".
- Editare la finestra di dialogo "Utensile"

Modifica dati utensile:

- Posizionare il cursore sulla voce da modificare:
- Premere RETURN o fare doppio clic con il tasto sinistro del mouse
- Editare la finestra di dialogo "Utensile"

Configurazione torretta da banca dati utensili

Dalla finestra di dialogo "Utensile" si ha accesso diretto alla banca dati. Si conferma il numero identificativo dell'utensile.

Lista tipi

- Premere il softkey. Le voci vengono elencate per tipo di utensile.

Lista ID

- Premere il softkey. Le voci vengono elencate per numero ID utensile.
- Posizionare il cursore sull'utensile da confermare
- Con RETURN confermare il numero identificativo nella finestra di dialogo "Utensile"

Editing dati utensile:

Edita

- Premere il softkey. Il CNC PILOT mette a disposizione per l'editing i dati dell'"utensile" indicato nella finestra di dialogo "Utensile".

Conferma lista utensili

A partire dalla versione software 625 952-04

La lista utensili creata nel modo operativo Macchina possono essere acquisite nel programma NC:

- Posizionare il cursore nella sezione del programma (TURRET 1, TURRET 2, SCHEIBENMAGAZIN, ...)
- Selezionare "Precar(ico) > Preparazione lista" nel magazzino principale

Il CNC PILOT acquisisce la relativa lista torretta e magazzino nel programma NC. Se sono già registrati utensili, vengono cancellati dopo la richiesta di conferma.

Editing diretto configurazione torretta

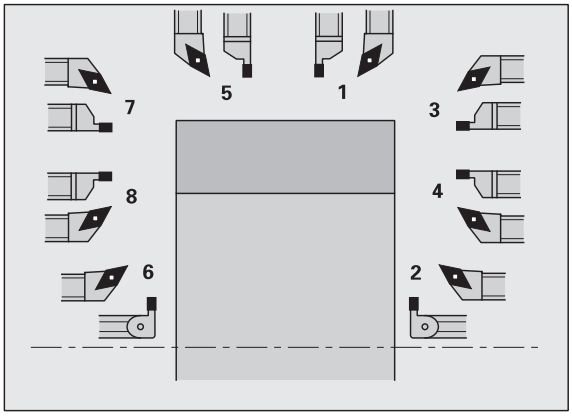
Descrizione utensile estesa:

- Premere il pulsante "Immissione estesa" (finestra di dialogo "Utensile"). L'editor apre la finestra di dialogo "Tipo utensile".
- Indicare il tipo di utensile. L'editor apre la finestra di dialogo del tipo di utensile selezionato.
- Inserire i dati dell'utensile (i dati corrispondono alla prima finestra di dialogo della banca dati utensili).

Descrizione utensile semplice:

- Premere il pulsante "Utensile semplice" (finestra di dialogo "Utensile"). L'editor apre la finestra di dialogo "Tipo utensile".
- Indicare il tipo di utensile. L'editor apre la finestra di dialogo "Utensile".
- Immissione dati utensile.

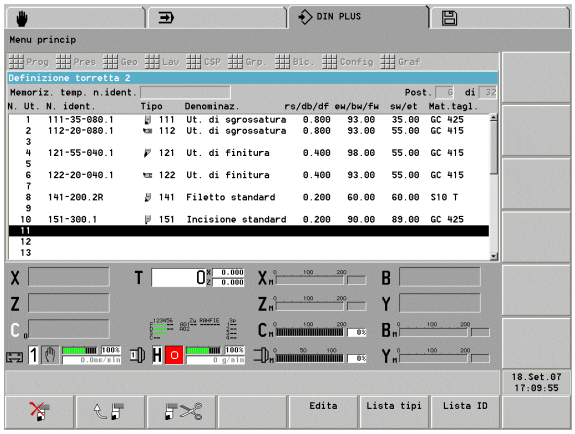
Utensili semplici		
Finestra di dialogo	**Progr. NC**	**Significato**
Tipo di utensile	WT	Tipo di utensile e direzione di lavorazione (vedere figura)
Quota X (xe)	X	Quota impostata
Quota Y (ye)	Y	Quota impostata
Quota Z (ze)	Z	Quota impostata
Raggio R (rs)	R	Raggio tagliente nel caso di utensili da tornio
Larg.tagl. B (sb)	B	Larghezza del tagliente con utensili per incisione e per raccordare
Diam. I (df)	I	Diametro della fresa o della punta

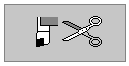


Configurazione torretta come lista utensili

Nella funzione "Preparazione lista utensili" il CNC PILOT mette a disposizione per l'editing la configurazione torretta come "lista utensili". Il comando avviene come nella funzione di predisposizione "Preparazione lista" (vedere "Preparazione lista utensili" a pagina 68).

- Selezionare "Predisp. > Preparazione lista utensili"
- Posizionare il cursore sulla posizione da elaborare
- Editare la voce riguardante l'utensile


DIN PLUS
Menu princip
Definizione torretta 2
Memoriz. temp. n.ident.
Post. 6 di 32
N. Ut. N. ident. Tipo Denominaz. ro/db/df ew/bw/fw sw/et Mat.tagl.
1 111-35-080.1 111 Ut. di sgrossatura 0.800 93.00 35.00 GC 425
2 112-20-080.1 112 Ut. di sgrossatura 0.800 93.00 55.00 GC 415
4 121-55-040.1 121 Ut. di finitura 0.400 98.00 55.00 GC 415
6 122-20-040.1 122 Ut. di finitura 0.400 93.00 55.00 GC 415
8 141-200.2R 141 Filetto standard 0.200 60.00 60.00 S10 T
10 151-300.1 151 Incisione standard 0.200 90.00 89.00 GC 425
18.Set.07
17:09:55
Edita
Lista tipi
Lista ID

Softkey	
	Cancellazione utensile
	Conferma utensile dalla "memoria temporanea"
	Cancellazione utensile e posizionamento nella "memoria temporanea"
Editazione	Editing dei parametri utensile
Lista tipi	Voci della banca dati utensili classificate per tipo
Lista ID	Voci della banca dati utensili classificate per numero identificativo

Sezione DISP. DI SERRAGGIO

La sezione di programma DISP. DI SERRAGGIO x (x: 1..4) definisce l'occupazione del mandrino x. Con il numero identificativo di autocentrante di serraggio, griffa di serraggio e serraggio addizionale (contropunta, ecc.) si crea la "tabella dispositivi di serraggio".

Finestra di dialogo parametri "Disp. di serraggio"

H Numero dispositivo di serraggio (riferimento per G65)

- H=1: autocentrante di serraggio
- H=2: griffa di serraggio
- H=3: serraggio addizionale - lato mandrino
- H=4: serraggio addizionale - lato contropunta

ID Numero identificativo del dispositivo di serraggio (riferimento alla banca dati)

X Diametro di serraggio della griffa di serraggio

Q Forma di serraggio per griffe di serraggio (vedere G65)

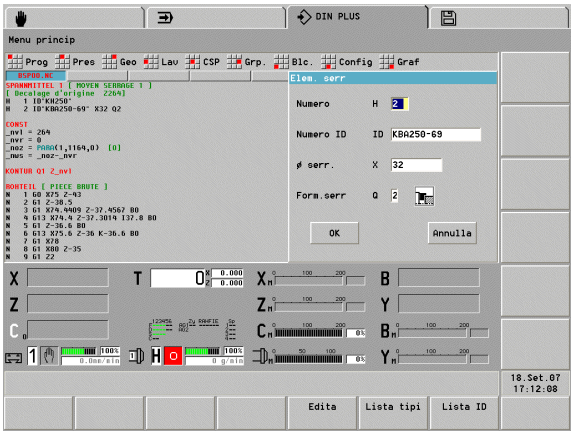
La "tabella dispositivi di serraggio" viene valutata nella simulazione (G65), senza influenzare l'esecuzione del programma.

Immissione dei dati del dispositivo di serraggio:

- Selezionare "Precar(ico) > Disp. di serraggio". Il CNC PILOT posiziona il cursore nella sezione DISP. DI SERRAGGIO.
- Posizionare il cursore
- Premere il tasto INS: l'editor apre la finestra di dialogo "Disp. di serraggio".
- Editare la finestra di dialogo

Modifica dati disp. di serraggio:

- Posizionare il cursore sul dispositivo di serraggio
- Premere ENTER
- Editare la finestra di dialogo "Disp. di serraggio"



Esempio: "Tabella dispositivi di serraggio"

```
DISP. DI SERRAGGIO 1

H1 ID"KH250"
[Autocentrante di serraggio]

H2 ID"KBA250-77"
[Griffa di serraggio]

. . .
```

Sezione CONTOUR

La sezione di programma CONTOUR abbina la seguente descrizione di pezzo grezzo e finito al profilo "Numero x". Il controllo gestisce fino a quattro profili (pezzi) in un programma NC.

Un G99 nella parte di lavorazione abbina il profilo a una slitta o a un mandrino.

Parametri

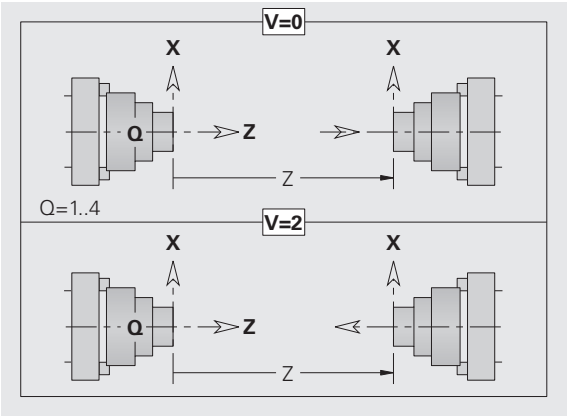
Q Numero del profilo (1..4)

X Spostamento dell'origine (quota diametrale)

Z Spostamento origine

V Posizione del sistema di coordinate

- V=0: vale il sistema di coordinate macchina
- V=2: sistema di coordinate macchina speculari (direzione Z opposta al sistema di coordinate macchina)



Se nel programma NC viene lavorato solo un pezzo, l'identificativo di sezione CONTOUR e il G99 non sono necessari.

Esempio: "Profilo e G99"

```
HEADER [ INTESTAZIONE PROGRAMMA ]
...
CONTOUR Q1 X0 Z600                [Profilo 1]
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
...
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
. . .
CONTOUR Q2 X0 Z900 V2             [Profilo 2]
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
. . .
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
. . .
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
. . .
N.. G99 Q2 D4
. . .
```

Sezione BLANK

Nella sezione di programma BLANK si descrive il profilo del pezzo grezzo.

Sezione FINISHED

Nella sezione di programma FINISHED si descrive il profilo del pezzo finito. All'interno della sezione FINISHED si utilizzano altri identificativi di sezione come FACE_C, LATERAL_C ecc.

Sezione AUXIL_CONTOUR

Nella sezione di programma AUXIL_CONTOUR si descrivono i profili ausiliari del profilo di tornitura.

Sezione FACE_C

Nella sezione di programma FACE_C si descrivono i profili superficie frontale.

Parametri

Z Posizione del profilo superficie frontale

Sezione REAR_C

Nella sezione di programma REAR_C si descrivono i profili posteriori.

Parametri

Z Posizione del profilo posteriore

Sezione LATERAL_C

Nella sezione di programma LATERAL_C si descrivono i profili della superficie cilindrica.

Parametri

X Diametro di riferimento del profilo della superficie cilindrica

Sezione MACHINING

Nella sezione di programma MACHINING si programma la lavorazione del pezzo. Questo identificativo **deve** essere presente.

Identificativo END

L'identificativo END termina il programma. Questo identificativo **deve** essere programmato e sostituisce M30.

Istruzione ASSEGNAZIONE $..

L'istruzione ASSEGNAZIONE abbina la lavorazione seguente alle slitte indicate. Se sono elencate più slitte, i blocchi NC vengono eseguiti sulle slitte indicate.

Se è anche elencata un identificativo slitta, valgono le slitte elencate sotto "$..".

Parametri

Slitta	Numero (numeri) di slitta

Sezione SUBPROGRAM

Se si definisce all'interno di un programma NC (all'interno dello stesso file) un sottoprogramma, questo viene identificato con SUBPROGRAM seguito dal nome del sottoprogramma (al massimo 8 caratteri).

Identificativo RETURN

L'identificativo RETURN termina il sottoprogramma.

Identificativo CONST

Nella sezione di programma CONST si definiscono costanti. Si utilizzano costanti per la definizione:

- di un valore
- di una variabile #
- di una variabile V

Il valore si inserisce direttamente o lo si calcola. Se nel calcolo si utilizzano costanti, queste devono essere definite prima.

La lunghezza del nome della costante non deve essere superiore a 16 caratteri.

Esempio: "CONST"

```
CONST
[_nvr: spostamento origine]
[_noz: offset origine]
[_nws: spostamento]
_nvr = 0
_noz = PARA(1,1164,0)
_nws = _noz-_nvr
_lg_roht = 1                    [Variabile "#1"]
_posbeginn = 178             [Variabile "V178"]
. . .
CONTOUR Q4 X0 Z_nws V2 [ PROFILO ]
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N 3 #_lg_roht=270
N 1 G20 X120 Z#_lg_roht K2
. . .
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
. . .
N 6 G0 X{V_posbeginn}
. . .
```

4.5 Descrizione parte grezza

Cilindro/Tubo G20-Geo

L'istruzione G20 definisce il profilo di un cilindro/cilindro cavo.

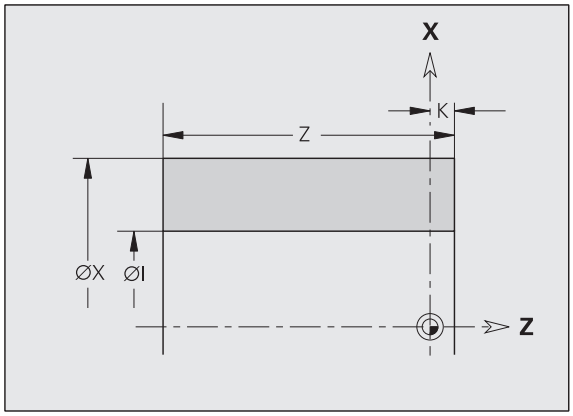
Parametri

X
- Diametro cilindro/cilindro cavo
- Diametro circonferenza in caso di pezzo grezzo poligonale

Z Lunghezza pezzo grezzo

K Lato destro (distanza origine pezzo – lato destro)

I Diametro interno per cilindro cavo



Esempio: G20-Geo

```
. . .
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G20 X80 Z100 K2 I30      [Cilindro cavo]
. . .
```

Parte di fusione G21-Geo

L'istruzione G21 genera il profilo del pezzo grezzo dal profilo del pezzo finito, più il "sovrametallo equidistante P".

Parametri

P Sovrametallo equidistante (riferimento: profilo pezzo finito)

Q Foro si/no (default: 0)
- Q=0: senza foro
- Q=1: con foro

Esempio: G21-Geo

```
. . .
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G21 P5 Q1      [Parte di fusione grezza]
. . .
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 B-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

4.6 Elementi fondamentali del profilo di tornitura

Punto di partenza profilo di tornitura G0–Geo

L'istruzione G0 definisce il punto iniziale del profilo di tornitura.

Parametri

X Punto iniziale profilo (quota diametrale)

Z Punto iniziale profilo

Esempio: G0-Geo

```
. . .
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N2 G0 X30 Z0     [Punto di partenza profilo]
N3 G1 X50 B-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

Percorso profilo di tornitura G1-Geo

L'istruzione G1 definisce un percorso in un profilo di tornitura.

Parametri

X Punto finale elemento di profilo (quota diametrale)

Z Punto finale elemento di profilo

A Angolo rispetto all'asse rotativo (direzione angolare: vedere grafica di supporto)

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):

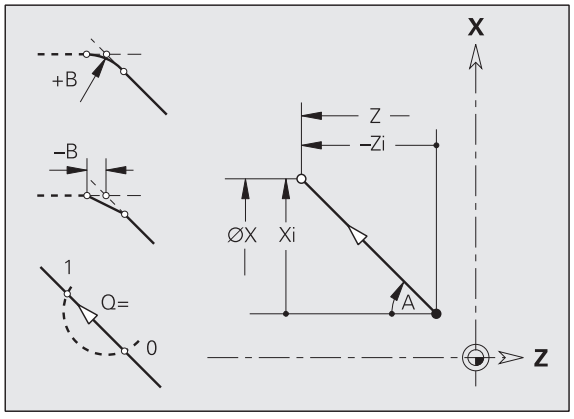
- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio di arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

E Avanzamento speciale per smusso/arrotondamento nel ciclo di finitura (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)



Esempio: G1-Geo

`. . .`	
`FINISHED [ PEZZO FINITO ]`	
`N2 G0 X0 Z0`	Punto di partenza
`N3 G1 X50 B-2`	Percorso verticale con smusso
`N4 G1 Z-20 B2`	Percorso orizzontale con raccordo
`N5 G1 X70 Z-30`	Inclinazione con coordinate di destinazione assolute
`N6 G1 ZI-5`	Percorso orizzontale incrementale
`N7 G1 XI10 A30`	Incrementale e angolo
`N8 G1 X92 ZI-5`	Incrementale e assoluto misti
`N9 G1 X? Z-80`	Calcolo coordinata X
`N10 G1 X100 Z-100 A10`	Punto finale e angolo con punto di partenza sconosciuto
`. . .`	

Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo

L'istruzione G2/G3 definisce un arco di cerchio in un profilo di tornitura con quota centro **incrementale**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G2: in senso orario
- G3: in senso antiorario

Parametri

X Punto finale elemento di profilo (quota diametrale)

Z Punto finale elemento di profilo

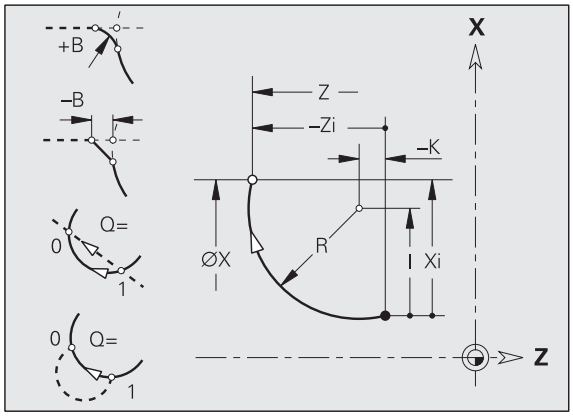
I Centro (distanza punto di partenza – centro come quota radiale)

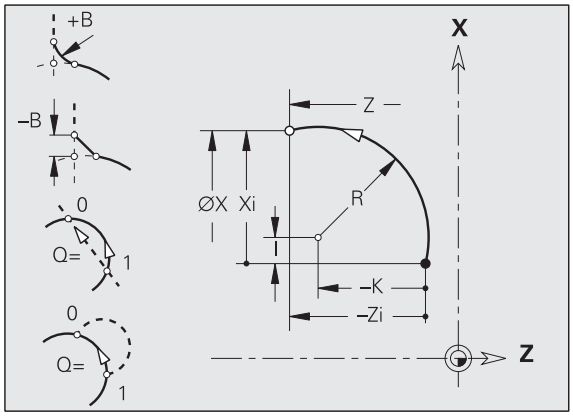
K Centro (distanza punto di partenza – centro)

R Raggio

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante





Parametri

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

E Avanzamento speciale per smusso/arrotondamento nel ciclo di finitura (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)

Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

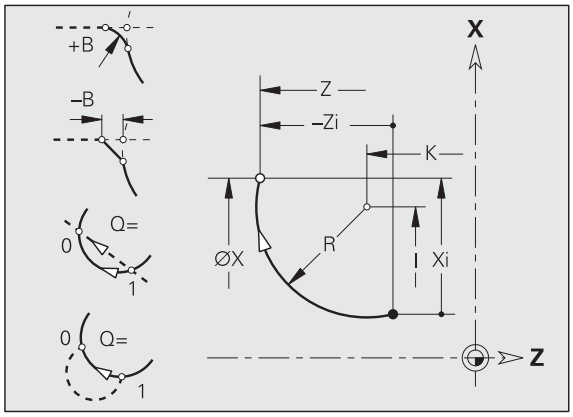
Esempio: G2-, G3-Geo

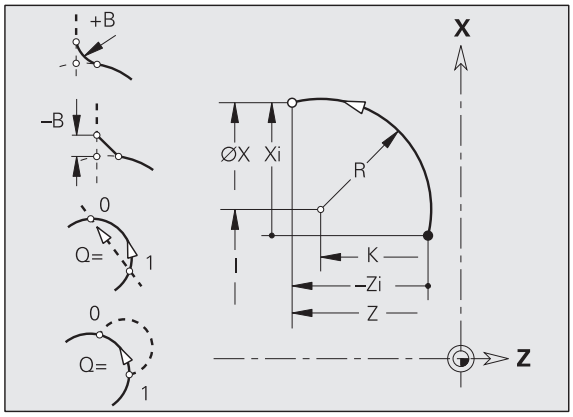
`. . .`	
`FINISHED [ PEZZO FINITO ]`	
`N1 G0 X0 Z-10`	
`N2 G3 X30 Z-30 R30`	Punto di arrivo e raggio
`N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584`	Punto di arrivo e centro incrementale
`N4 G3 XI10 ZI-10 R10`	Punto di arrivo incrementale e raggio
`N5 G2 X100 Z? R20`	Coordinata punto di arrivo sconosciuta
`N6 G1 XI-2.5 ZI-15`	
`. . .`	

Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo

L'istruzione G12/G13 definisce un arco di cerchio in un profilo di tornitura con quota centro **assoluta**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G12: in senso orario
- G13: in senso antiorario





Parametri

X Punto finale elemento di profilo (quota diametrale)

Z Punto finale elemento di profilo

I Centro (quota radiale)

K Centro

R Raggio

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

E Avanzamento speciale per smusso/arrotondamento nel ciclo di finitura (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)

Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

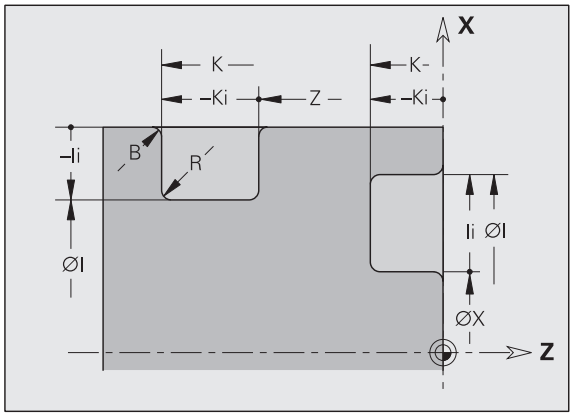
Esempio: G12-, G13-Geo

`. . .`	
`FINISHED [ PEZZO FINITO ]`	
`N1 G0 X0 Z-10`	
`. . .`	
`N7 G13 XI-15 ZI15 R20`	Punto di arrivo incrementale e raggio
`N8 G12 X? Z? R15`	Noto solo il raggio
`N9 G13 X25 Z-30 R30 B10 Q1`	Arrotondamento nel raccordo e selezione punto di intersezione
`N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584`	Punto di arrivo e centro assoluto
`. . .`	

4.7 Elementi geometrici del profilo di tornitura

Gola (standard) G22–Geo

L'istruzione G22 definisce una gola sull'elemento di riferimento precedentemente programmato parallelo all'asse.



Parametri

X Punto iniziale nella gola superficie piana (quota diametrale)

Z Punto iniziale nella gola superficie cilindrica

I Spigolo interno (quota diametrale)

- Gola superficie piana: punto finale della gola
- Gola superficie cilindrica: fondo della gola

K Spigolo interno

- Gola superficie piana: fondo della gola
- Gola superficie cilindrica: punto finale della gola

Ii Spigolo interno – incrementale (osservare il segno!)

- Gola superficie piana: larghezza gola
- Gola superficie cilindrica: profondità gola

Ki Spigolo interno – incrementale (osservare il segno!)

- Gola superficie piana: profondità gola
- Gola superficie cilindrica: larghezza gola

B Raggio esterno/smusso sui due lati della gola (default: 0)

- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

R Raggio interno nei due spigoli della gola (default: 0)

Programmare "X" o "Z".

Esempio: G22-Geo

`. . .`	
`FINISHED [ PEZZO FINITO ]`	
`N1 G0 X40 Z0`	
`N2 G1 X80`	
`N3 G22 X60 I70 KI-5 B-1 R0.2`	Gola superficie piana, profondità incrementale
`N4 G1 Z-80`	
`N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2`	Gola longitudinale, larghezza assoluta
`N6 G22 Z-50 II-8 KI-12 B0.5 R0.3`	Gola longitudinale, larghezza incrementale
`N7 G1 X40`	
`N8 G1 Z0`	
`N9 G22 Z-38 II6 K-30 B0.5 R0.2`	Gola longitudinale, interna
`. . .`	

Gola (in generale) G23–Geo

L'istruzione G23 definisce una gola sull'elemento di riferimento lineare precedentemente programmato. Sulla superficie cilindrica l'elemento di riferimento può avere un andamento obliquo.

Parametri

H Tipo di gola (default: 0)

- H=0: gola simmetrica
- H=1: tornitura automatica

X Centro nella gola superficie piana (quota diametrale)

Z Centro nella gola superficie cilindrica

I Profondità gola e posizione gola

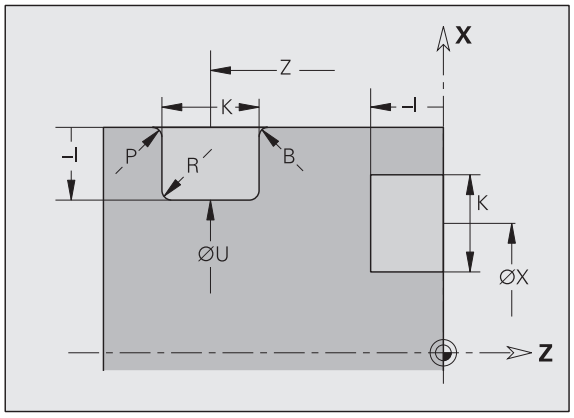
- I>0: gola a destra dell'elemento di riferimento
- I<0: gola a sinistra dell'elemento di riferimento

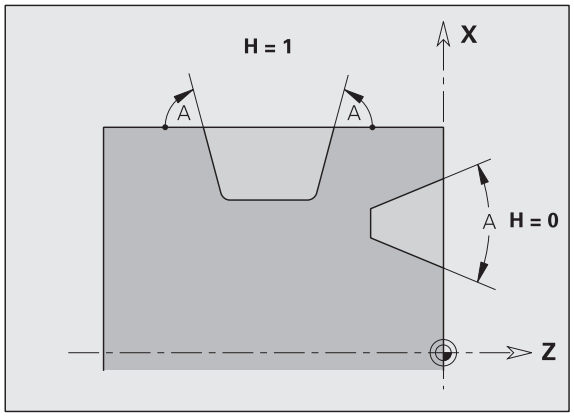
K Larghezza gola (senza smusso/arrotondamento)

U Diametro gola (diametro al fondo della gola). Utilizzare U solo se l'elemento di riferimento ha un andamento parallelo all'asse Z.

A Angolo della gola (default: 0)

- H=0: 0° <= A < 180° (angolo tra i fianchi della gola)
- H=1: 0° < A <= 90° (angolo tra retta di riferimento e fianco della gola)





Parametri

B Raggio esterno/smusso spigolo vicino al punto di partenza (default: 0)

- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

P Raggio esterno/smusso spigolo lontano al punto di partenza (default: 0)

- P>0: raggio di arrotondamento
- P<0: larghezza smusso

R Raggio interno nei due spigoli della gola (default: 0)

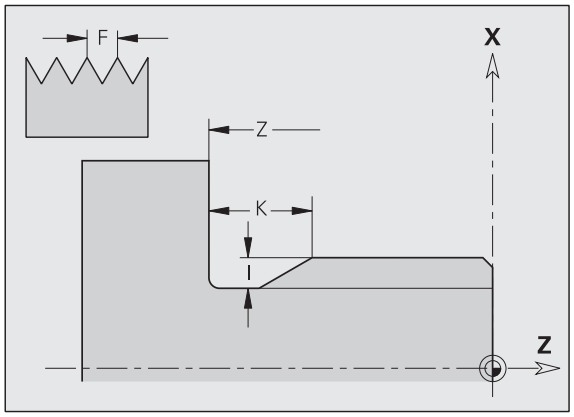
Il CNC PILOT riferisce la profondità gola all'elemento di riferimento. Il fondo della gola ha un andamento parallelo all'elemento di riferimento.

Esempio G23-Geo

`. . .`	
`FINISHED [ PEZZO FINITO ]`	
`N1 G0 X40 Z0`	
`N2 G1 X80`	
`N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2`	Gola superficie piana, profondità incrementale
`N4 G1 Z-40`	
`N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2`	Gola longitudinale, larghezza assoluta
`N6 G1 Z-80 A45`	
`N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4`	Gola longitudinale, larghezza incrementale
`N8 G1 X40`	
`N9 G1 Z0`	
`N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2`	Gola longitudinale, interna
`. . .`	

Filettatura con scarico G24–Geo

L'istruzione G24 definisce un elemento fondamentale lineare con filetto assiale e successivo scarico di filettatura (DIN 76). La filettatura è esterna o interna (metrica ISO filettatura fine DIN 13 parte 2, riga 1).



Parametri

F Passo filettatura

I Profondità scarico (quota radiale)

K Larghezza scarico

Z Punto finale scarico

- Programmare G24 solo se la filettatura viene ricavata nella direzione di definizione del profilo.
- La filettatura viene lavorata con G31.

Esempio G24-Geo

`. . .`	
`FINISHED [ PEZZO FINITO ]`	
`N1 G0 X40 Z0`	
`N2 G1 X40 B-1.5`	Punto iniziale filetto
`N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30`	Filettatura con scarico
`N4 G1 X50`	Elemento radiale successivo
`N5 G1 Z-40`	
`. . .`	

Profilo scarico G25–Geo

G25 genera i profili scarico elencati di seguito su spigoli interni del profilo paralleli all'asse. Programmare G25 dopo il primo elemento parallelo all'asse. Il tipo di scarico si stabilisce nel parametro "H".

Scarico Forma U (H=4)

Parametri

H Scarico Forma U: H=4

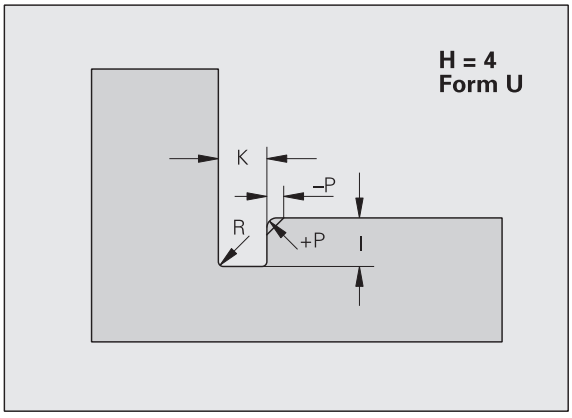
I Profondità scarico (quota radiale)

K Larghezza scarico

R Raggio interno nei due spigoli della gola (default: 0)

P Raggio esterno/smusso (default: 0)

- P>0: raggio arrotondamento
- P<0: larghezza smusso



Esempio: Chiamata G25-Geo Forma U

```
. . .
N.. G1 Z-15                    [Elemento assiale]
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5    [Forma U]
N.. G1 X20                     [Elemento radiale]
. . .
```

Scarico DIN 509 E (H=0,5)

Parametri

H Scarico Forma DIN 509 E: H=0 o H=5

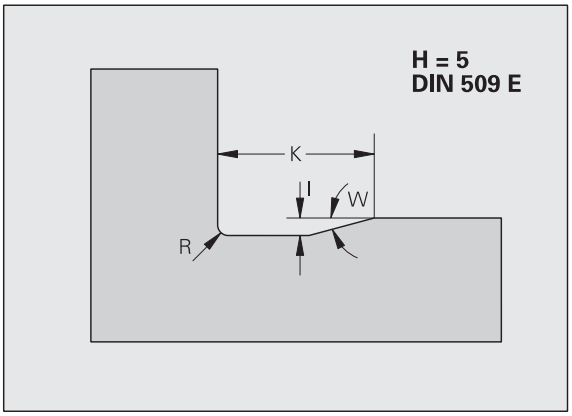
I Profondità scarico (quota radiale)

K Larghezza scarico

R Raggio scarico (nei due spigoli dello scarico)

W Angolo scarico

I parametri che non sono indicati, vengono calcolati dal CNC PILOT in funzione del diametro.



Esempio: Chiamata G25-Geo DIN 509 E

```
. . .
N.. G1 Z-15                [Elemento assiale]
N.. G25 H5                 [DIN 509 E]
N.. G1 X20                 [Elemento radiale]
. . .
```

Scarico DIN 509 F (H=6)

Parametri

H Scarico Forma DIN 509 F: H=6

I Profondità scarico (quota radiale)

K Larghezza scarico

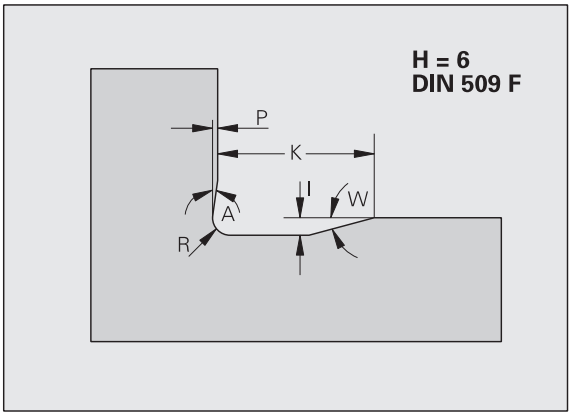
R Raggio scarico (nei due spigoli dello scarico)

P Profondità trasversale

W Angolo scarico

A Angolo trasversale

I parametri che non sono indicati, vengono calcolati dal CNC PILOT in funzione del diametro.



Esempio: Chiamata G25-Geo DIN 509 F

```
. . .
N.. G1 Z-15                [Elemento assiale]
N.. G25 H6                 [DIN 509 F]
N.. G1 X20                 [Elemento radiale]
. . .
```

Scarico DIN 76 (H=7)

Parametri

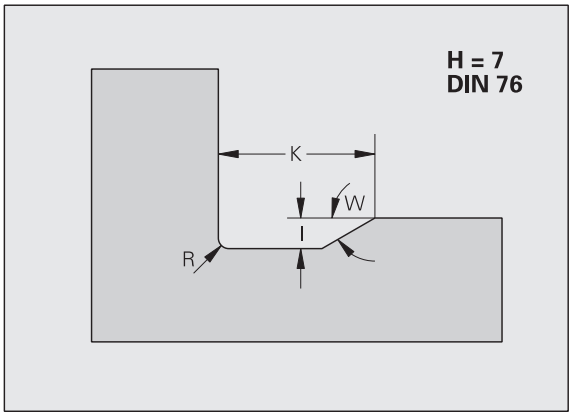
H Scarico Forma DIN 76: H=7

I Profondità scarico (quota radiale)

K Larghezza scarico

R Raggio nei due spigoli dello scarico (default: R=0,6*I)

W Angolo scarico (default: 30°)



Esempio: Chiamata G25-Geo DIN 76

```
. . .
N.. G1 Z-15                [Elemento assiale]
N.. G25 H7 I1.5 K7                  [DIN 76]
N.. G1 X20                 [Elemento radiale]
. . .
```

Scarico Forma H (H=8)

Se non si inserisce W, l'angolo viene calcolato in base a K ed R. Il punto finale dello scarico si trova quindi sullo "Spigolo profilo".

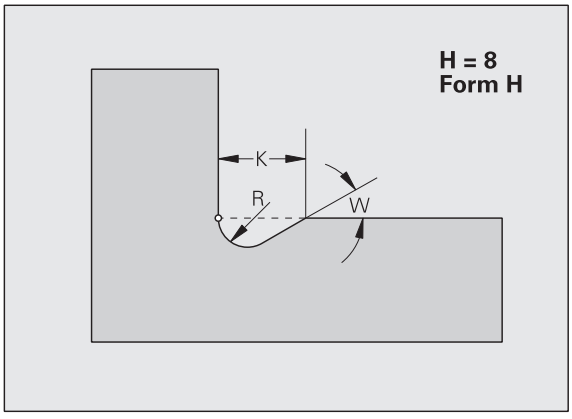
Parametri

H Scarico Forma H: (H=8)

K Larghezza scarico

R Raggio scarico – nessun inserimento: l'elemento circolare non viene realizzato

W Angolo di entrata – nessun inserimento: calcolo di W



Esempio: Chiamata G25-Geo Forma H

```
. . .
N.. G1 Z-15                [Elemento assiale]
N.. G25 H8 K4 R1 W30              [Forma H]
N.. G1 X20                 [Elemento radiale]
. . .
```

Scarico Forma K (H=9)

Parametri

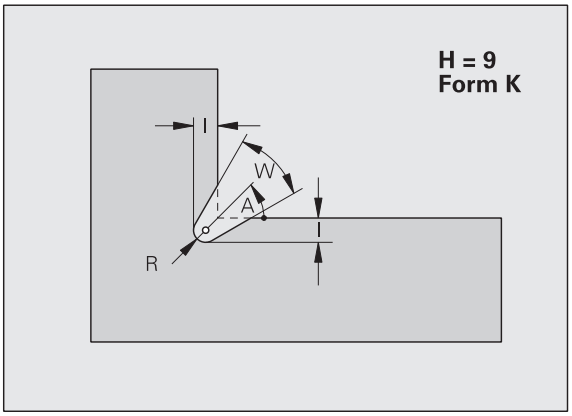
H Scarico Forma K: H=9

I Profondità scarico

R Raggio scarico – Nessun inserimento: l'elemento circolare non viene realizzato

W Angolo scarico

A Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°)



Esempio: Chiamata G25-Geo Forma K

```
. . .
N.. G1 Z-15                    [Elemento assiale]
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40                 [Forma K]
N.. G1 X20                     [Elemento radiale]
. . .
```

Filettatura (standard) G34–Geo

L'istruzione G34 definisce una filettatura esterna o interna semplice o concatenata (filettatura fine metrica ISO DIN 13 riga 1). Il CNC PILOT calcola tutti i valori necessari.

Parametri

F Passo filettatura (default: passo da tabella standard)

Si concatenano le filettature con la programmazione di più blocchi G01/G34 in successione.

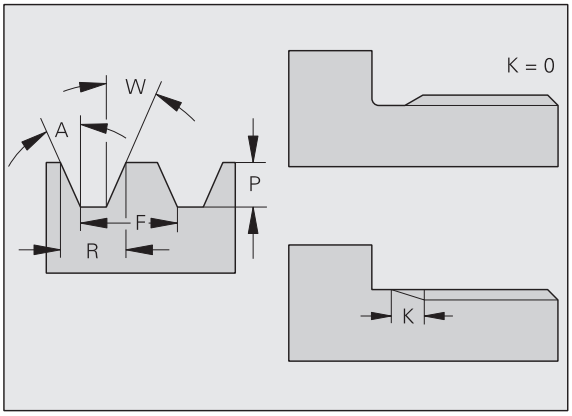
- Prima di G34 o in un blocco NC con G34 si programma un elemento di profilo lineare come elemento di riferimento.
- Lavorare la filettatura con G31.

Esempio: G34

```
. . .
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 B-2
N3 G1 Z-30
N4 G34                                 [Metrica ISO]
N5 G25 H7 I1.7 K7
N6 G1 X30 B-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G34 F1.5  [Filettatura fine metrica ISO]
N9 G25 H7 I1.5 K4
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
. . .
```

Filettatura (in generale) G37–Geo

L'istruzione G37 definisce i tipi di filettature elencati. Sono possibili filettature a più principi e filettature concatenate. Si concatenano le filettature con la programmazione di più blocchi G01/G37 in successione.



Parametri

Q Tipo di filetto (default: 1)

- Q=1: filettatura fine metrica ISO (DIN 13 Parte 2, Serie 1)
- Q=2: filettatura metrica ISO (DIN 13 Parte 1, Serie 1)
- Q=3: filettatura conica metrica ISO (DIN 158)
- Q=4: filettatura fine conica metrica ISO (DIN 158)
- Q=5: filettatura trapezoidale metrica ISO (DIN 103 Parte 2, Serie 1)
- Q=6: filettatura trapezoidale metrica piatta (DIN 380 parte 2, riga 1)
- Q=7: filettatura a sega metrica (DIN 513 Parte 2, Serie 1)
- Q=8: filettatura tonda cilindrica (DIN 405 Parte 1, Serie 1)
- Q=9: filettatura Whitworth cilindrica (DIN 11)
- Q=10: filettatura Whitworth conica (DIN 2999)
- Q=11: filettatura tubolare Whitworth (DIN 259)
- Q=12: filettatura non normalizzata
- Q=13: filettatura grossolana US UNC
- Q=14: filettatura fine US UNF
- Q=15: filettatura extrafine US UNEF
- Q=16: filettatura tubolare conica US NPT
- Q=17: filettatura tubolare Dryseal conica US NPTF
- Q=18: filettatura tubolare cilindrica US NPSC con lubrificante
- Q=19: filettatura tubolare cilindrica US NPFS senza lubrificante

F Passo filetto

- con Q=1, 3..7, 12 necessario
- per altri tipi di filettatura F viene determinato in base al diametro, se non è programmato

P Profondità di filettatura – indicare solo con Q=12

K Lunghezza di uscita per filettature senza scarico di filettatura (default: 0)

D Punto di riferimento (default: 0)

- D=0: uscita filetto alla fine dell'elemento di riferimento
- D=1: uscita filetto all'inizio dell'elemento di riferimento

Parametri

H Numero di principi (default: 1)

A Angolo del fianco sinistro – indicare solo con Q=12

W Angolo del fianco destro – indicare solo con Q=12

R Larghezza filettatura – indicare solo con Q=12

E Passo variabile (default: 0)

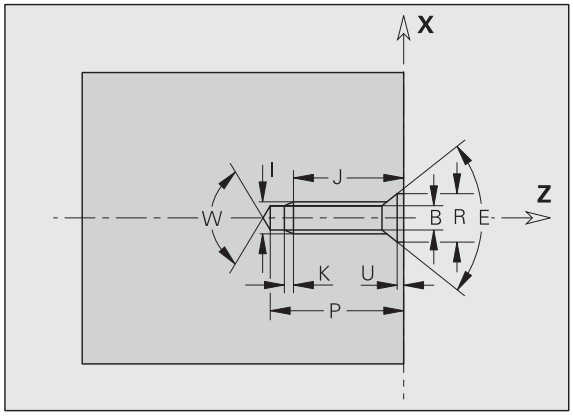
ingrandisce/riduce il passo di E per ogni giro.

- Programmare prima di G37 un elemento di profilo lineare come elemento di riferimento.
- Lavorare la filettatura con G31.
- Per le filettature unificate i parametri P, R, A e W vengono stabiliti dal CNC PILOT.
- Impiegare Q=12 se si desidera utilizzare parametri individuali.

Attenzione Pericolo di collisione!
La filettatura viene realizzata sulla lunghezza dell'elemento di riferimento. Senza scarico di filettatura deve essere programmato un altro elemento lineare per la sovracorsa filetto.

Foro (centrato) G49-Geo

L'istruzione G49 definisce un foro singolo con svasatura e maschiatura **sul centro di rotazione** (superficie frontale o posteriore). Il foro G49 non è una parte del profilo, bensì un elemento geometrico.



Parametri

- Z Posizione inizio foro (punto di riferimento)
- B Diametro foro
- P Profondità foro (senza punta)
- W Angolo della punta (default: 180°)
- R Diametro di svasatura
- U Profondità di svasatura
- E Angolo di svasatura
- I Diametro filetto
- J Profondità di filettatura
- K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)
- F Passo filetto
- V Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)
  - V=0: filettatura destrorsa
  - V=1: filettatura sinistrorsa
- A Angolo, corrispondente alla posizione del foro (default: 0)
  - A=0°: superficie frontale
  - A=180°: superficie posteriore
- O Diametro di centratura

- Programmare G49 nella sezione FINISHED, non in FACE_C o REAR_C.
- Lavorare il foro G49 con G71..G74.

4.8 Attributi per la descrizione del profilo

Panoramica sugli attributi per la descrizione del profilo		
G7	Arresto preciso ON	Pagina 164
G8	Arresto preciso OFF	Pagina 164
G9	Arresto preciso blocco per blocco	Pagina 164
G10	Influisce sull'avanzamento di finitura per "elementi di fondo del profilo" dell'intero profilo.	Pagina 164
G38	Influisce sull'avanzamento di finitura per elementi fondamentali blocco per blocco	Pagina 165
G39	Vale solo per **elementi di forma**: ■ Influisce sull'avanzamento di finitura ■ Correzioni additive ■ Sovrametallo equidistante	Pagina 165
G52	Sovrametallo equidistante per blocco	Pagina 166
G95	Avanzamento finitura definito per l'intero profilo	Pagina 166
G149	Correzioni additive per gli elementi fondamentali del profilo	Pagina 167

- G10-, G38-, G52-, G95- e G149-Geo valgono per "elementi fondamentali del profilo" (G1-, G2-, G3-, G12- e G13-Geo), **non** per smussi/arrotondamenti, che sono programmati alla fine di elementi base del profilo.
- Gli "attributi per la descrizione del profilo" influiscono sull'avanzamento di finitura dei cicli G869 e G890, non sull'avanzamento di finitura dei cicli di troncatura.

Arresto preciso

Arresto preciso ON G7-Geo

L'istruzione G7 inserisce in modo modale l'"Arresto preciso". Il blocco con G7 viene eseguito **con** "arresto preciso". Il CNC PILOT avvia il blocco successivo, se la "finestra tolleranza posizione" è stata raggiunta sul punto finale (per la finestra tolleranza vedere MP 1106, 1156, ...).

"Arresto preciso" per gli elementi fondamentali del profilo, che vengono lavorati con G890 o G840.

Arresto preciso OFF G8-Geo

L'istruzione G8 disinserisce l'"Arresto preciso". Il blocco con G8 viene eseguito **senza** "arresto preciso".

Arresto preciso per blocco G9-Geo

G9 attiva "arresto preciso" per il blocco NC, in cui è programmato G9.

Profondità di rugosità G10-Geo

G10 influisce sull'avanzamento finitura del G890. La "profondità di rugosità" vale solo per elementi fondamentali del profilo.

Parametri

H Tipo della profondità di rugosità (vedere anche DIN 4768)

- H=1: profondità di rugosità generale (profondità profilo) Rt1
- H=2: rugosità centrale Ra
- H=3: profondità di rugosità media Rz

RH Profondità di rugosità (µm, modalità Inch: µinch)

- G10-Geo è di tipo modale.
- G95-Geo o G10-Geo senza parametri disinseriscono la "profondità di rugosità".
- G10 RH... (senza "H") sovrascrive la "profondità di rugosità" per blocchi.
- G38-Geo sovrascrive la "profondità di rugosità" per blocchi.

Riduzione di avanzamento G38-Geo

L'istruzione G38 attiva l'"avanzamento speciale" per il ciclo di finitura G890. L'"avanzamento speciale" vale solo per elementi fondamentali del profilo.

Parametri

E Fattore di avanzamento speciale (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)

- G38 attivo blocco per blocco.
- Programmare G38 **prima** dell'elemento di profilo su cui si deve influire.
- G38 **sostituisce** un avanzamento speciale o una profondità di rugosità programmata.

Attributi per elementi di sovrapposizione G39-Geo

G39 influisce sull'avanzamento di finitura del G890 per gli elementi di forma:

- Smussi/arrotondamenti (alla fine di elementi fondamentali)
- Scarichi
- Gole

Lavorazione correlata: avanzamento speciale, profondità di rugosità, correzioni D additive, sovrametallo equidistante.

Parametri

F Avanzamento al giro

V Tipo della profondità di rugosità (vedere anche DIN 4768)

- V=1: profondità di rugosità generale (profondità profilo) Rt1
- V=2: rugosità centrale Ra
- V=3: profondità di rugosità media Rz

RH Profondità di rugosità (µm, modalità Inch: µinch)

D Numero della correzione additiva (901 <= D <= 916)

P Sovrametallo (quota radiale)

H P agisce in modo assoluto o aggiuntivo (default: 0)

- H=0: P sostituisce i sovrametalli G57/G58
- H=1: P viene aggiunto ai sovrametalli G57/G58

E Fattore di avanzamento speciale (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)

- In alternativa utilizzare la profondità di rugosità ("V, RH"), l'avanzamento di finitura ("F") e l'avanzamento speciale ("E").
- G39 attivo blocco per blocco.
- Programmare G39 **prima** dell'elemento di profilo su cui si deve influire.
- Un'istruzione G50 prima di un ciclo (sezione: MACHINING) disinserisce il sovrametallo G39 per questo ciclo.

Sovrametallo blocco per blocco G52-Geo

G52 definisce un sovrametallo equidistante, che viene preso in considerazione in G810, G820, G830, G860 e G890.

Parametri

P Sovrametallo (quota radiale)

H P agisce in modo assoluto o aggiuntivo (default: 0)

- H=0: P sostituisce i sovrametalli G57/G58
- H=1: P viene aggiunto ai sovrametalli G57/G58

- G52 attivo blocco per blocco.
- Programmare G52 **nel** blocco NC con l'elemento del profilo su cui si deve influire.
- Un G50 prima di un ciclo (sezione MACHINING) disinserisce il sovrametallo G52 per questo ciclo.

Avanzamento al giro G95-Geo

G95 influisce sull'sull'avanzamento finitura del G890.

Parametri

F Avanzamento al giro

- In alternativa utilizzare la profondità di rugosità e l'avanzamento di finitura.
- L'avanzamento di finitura G95 sostituisce un avanzamento di finitura definito nella sezione di lavorazione.
- L'istruzione G95 è di tipo modale.
- G10 disattiva l'avanzamento di finitura G95.

Correzione additiva G149-Geo

L'istruzione G149 seguita da un "numero D" attiva/disattiva una correzione additiva. Il CNC PILOT gestisce i 16 valori di correzione indipendenti dall'utensile nel parametro di preparazione 10.

Parametri

D Correzione additiva (default: D900)

- D=900: disattivazione correzione additiva
- D=901..916: attivazione correzione D additiva

- Prestare attenzione alla direzione di descrizione del profilo.
- Le correzioni additive agiscono dal blocco, in cui è programmata l'istruzione G149.
- Una correzione additiva rimane attiva fino:
  - alla successiva istruzione "G149 D900".
  - alla fine della descrizione del pezzo finito.

4.9 Profili asse C – Principi fondamentali

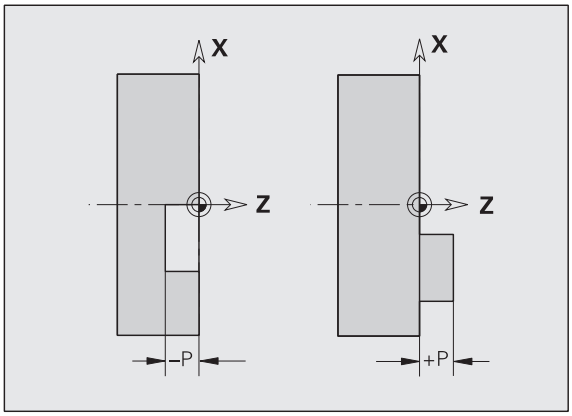
Posizione dei profili di fresatura

Il piano di riferimento oppure il diametro di riferimento vengono definiti nell'identificativo di sezione. La profondità e la posizione di un profilo di fresatura (tasca, isola) vengono determinate nella definizione del profilo nel modo seguente:

- con la **profondità P** nella G308 programmata in precedenza
- in alternativa in caso di figure: parametro ciclo **profondità P**

Il **segno di "P"** determina la posizione del profilo di fresatura:

- P<0: tasca
- P>0: isola



Posizione del profilo di fresatura			
Sezione	**P**	**Superficie**	**Fondo fresatura**
FACE_C	P<0	Z	Z+P
	P>0	Z+P	Z
REAR_C	P<0	Z	Z–P
	P>0	Z–P	Z
LATERAL_C	P<0	X	X+(P*2)
	P>0	X+(P*2)	X

- X: diametro di riferimento dall'identificativo di sezione
- Z: piano di riferimento dall'identificativo di sezione
- P: "Profondità" da G308 o dai parametri di ciclo

I cicli di fresatura di superfici fresano la superficie descritta nella definizione del profilo. Le **isole** all'interno di questa superficie non vengono prese in considerazione.

Profili in più piani (profili concatenati gerarchicamente):

- Un piano inizia con G308 e termina con G309.
- G308 definisce un nuovo piano di riferimento/diametro di riferimento. La prima G308 conferma il piano di riferimento definito nell'identificativo di sezione. Ogni G308 successiva definisce un nuovo piano. Calcolo:
  nuovo piano di riferimento = piano di riferimento + P (dal precedente G308)
- G309 ritorna al piano di riferimento precedente.

Inizio tasca/isola G308-Geo

L'istruzione G308 definisce un nuovo piano di riferimento/diametro di riferimento per profili concatenati gerarchicamente.

Parametri

P Profondità per tasche, altezza per isole

Fine tasca/isola G309-Geo

L'istruzione G309 definisce la fine di un "piano di riferimento". Ogni piano di riferimento definito con G308 **deve** essere terminato con G309 (vedere "Posizione dei profili di fresatura" a pagina 168).

Esempio "G308/G309"

`. . .`	
`FINISHED [ PEZZO FINITO ]`	
`. . .`	
`FACE_C Z0 [ SUP. FRONT. ]`	Definizione piano di riferimento
`N7 G308 P-5`	Inizio "rettangolo" con profondità –5
`N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0`	Rettangolo
`N9 G308 P-10`	Inizio "Cerchio completo nel rettangolo" con profondità –10
`N10 G304 XK-3 YK-5 R8`	Cerchio completo
`N11 G309`	Fine "Cerchio completo"
`N12 G309`	Fine "Rettangolo"
`LATERAL_C X100 [ SUP. CIL. ]`	Definizione diametro di riferimento
`N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5`	Scanalatura lineare con la profondità –5
`. . .`	

Sagoma circolare con scanalature circolari

Per le scanalature circolari in sagome circolari si programmano le posizioni della sagoma, il centro della curva, il raggio della curva e la "posizione" delle scanalature.

DIN PLUS e TURN PLUS posizionano le scanalature come segue:

- Posizionamento delle scanalature alla distanza del **raggio sagoma** intorno al **centro della sagoma**, se
  - centro sagoma = centro curva **e**
  - raggio sagoma = raggio curva
- Posizionamento delle scanalature alla distanza del **raggio sagoma + raggio curva** intorno al **centro della sagoma**, se
  - centro sagoma <> centro curva **o**
  - raggio sagoma <> raggio curva

Inoltre la "posizione" influisce sul posizionamento delle scanalature:

- **Posizione normale**: l'angolo iniziale della scanalatura vale **relativamente** alla posizione della sagoma. L'angolo iniziale viene aggiunto alla posizione della sagoma.
- **Posizione originale**: l'angolo iniziale della scanalatura vale **in modo assoluto**.

I seguenti esempi descrivono la programmazione della sagoma circolare con scanalature circolari:

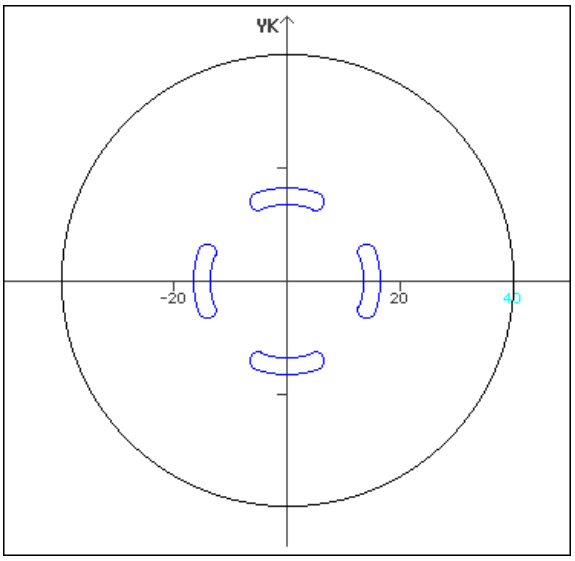
Mezzeria della scanalatura come riferimento e posizione normale

Programmazione:

- centro sagoma = centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione normale

Queste istruzioni abbinano le scanalature alla distanza "raggio sagoma" intorno al centro sagoma.

Esempio: mezzeria della scanalatura come riferimento, posizione normale



`N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0`	Sagoma circolare, posizione normale
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Scanalatura circolare

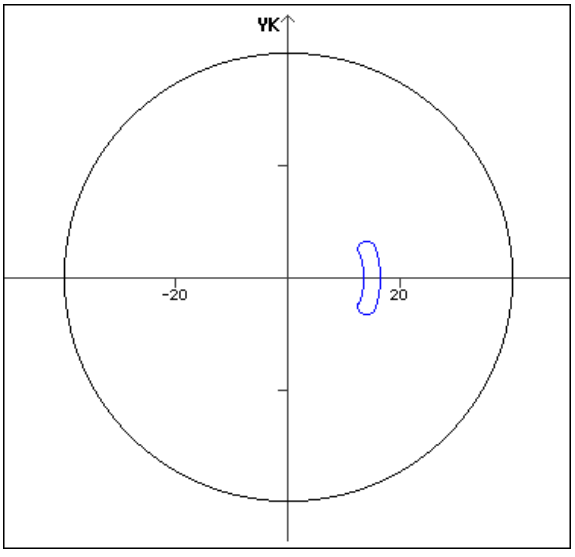
Mezzeria della scanalatura come riferimento e posizione originale

Programmazione:

- centro sagoma = centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione originale

Queste istruzioni abbinano tutte le scanalature alla stessa posizione.

Esempio: mezzeria della scanalatura come riferimento, posizione originale



`N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1`	Sagoma circolare, posizione originale
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Scanalatura circolare

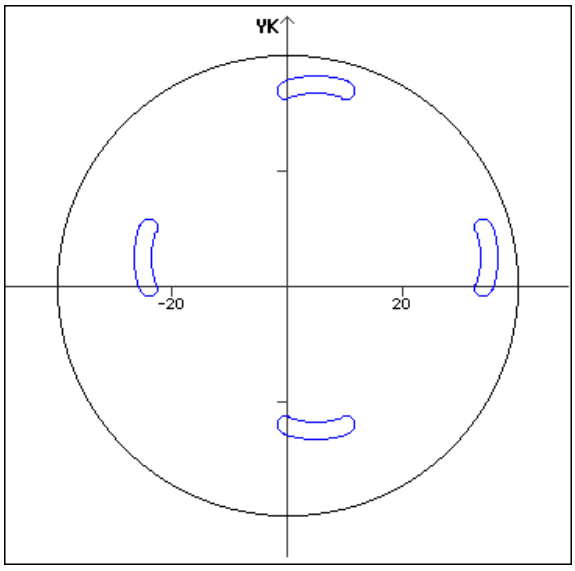
Centro della curva come riferimento e posizione normale

Programmazione:

- centro sagoma <> centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione normale

Queste istruzioni abbinano le scanalature alla distanza "raggio sagoma+raggio curva" intorno al centro sagoma.

Esempio: centro della curva come riferimento, posizione normale



`N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0`	Sagoma circolare, posizione normale
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Scanalatura circolare

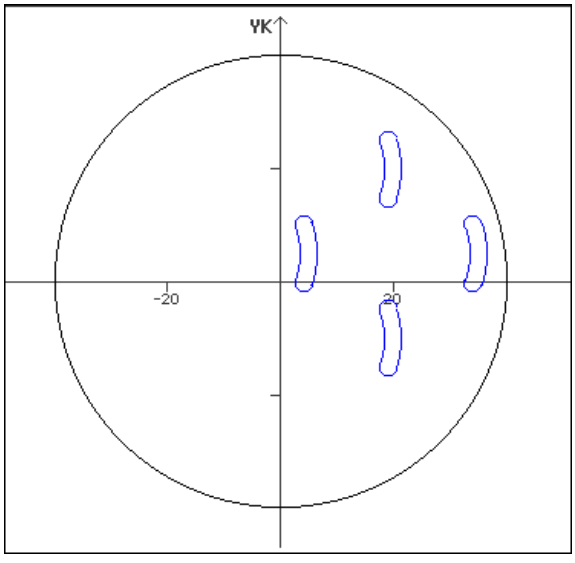
Centro della curva come riferimento e posizione originale

Programmazione:

- centro sagoma <> centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione originale

Queste istruzioni abbinano le scanalature alla distanza "raggio sagoma+raggio curva" intorno al centro sagoma mantenendo l'angolo iniziale e finale.

Esempio: centro della curva come riferimento, posizione originale

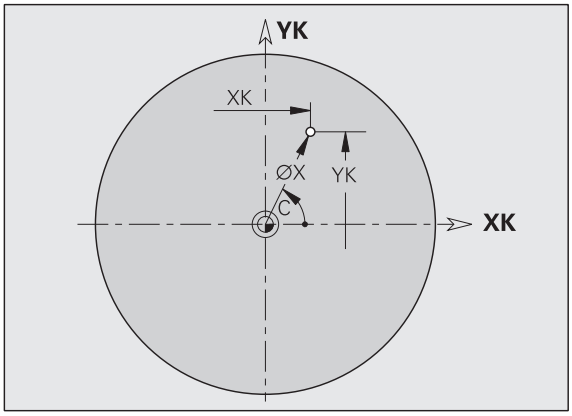


`N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1`	Sagoma circolare, posizione originale
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Scanalatura circolare

4.10 Profili frontali/posteriori

Punto di partenza profilo frontale/posteriore G100-Geo

L'istruzione G100 definisce il punto iniziale di un profilo frontale o posteriore.

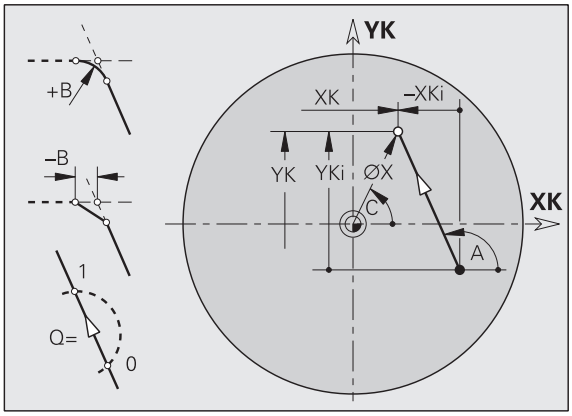


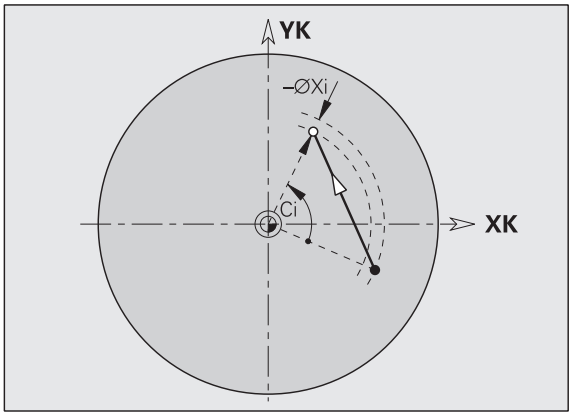
Parametri

X	Punto iniziale in coordinate polari (quota diametrale)
C	Punto iniziale in coordinate polari (quota angolare)
XK	Punto iniziale in coordinate cartesiane
YK	Punto iniziale in coordinate cartesiane

Percorso profilo frontale/posteriore G101-Geo

L'istruzione G101 definisce un percorso in un profilo frontale o posteriore.





Parametri

X	Punto finale in coordinate polari (quota diametrale)
C	Punto finale in coordinate polari (quota angolare)
XK	Punto finale in coordinate cartesiane
YK	Punto finale in coordinate cartesiane
A	Angolo rispetto ad asse XK positivo
B	Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento. ■ Nessun inserimento: raccordo tangenziale ■ B=0: raccordo non tangenziale ■ B>0: raggio arrotondamento ■ B<0: larghezza smusso
Q	Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0): ■ Q=0: punto d'intersezione vicino ■ Q=1: punto d'intersezione distante

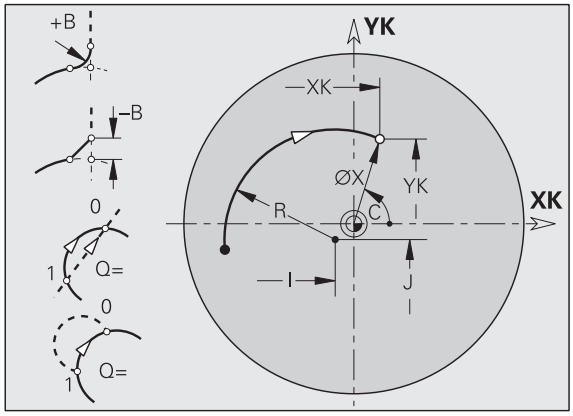
Programmazione

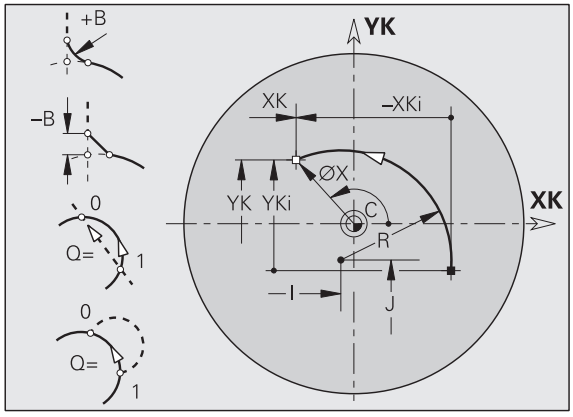
- **X, XK, YX:** assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C:** assoluto, incrementale o modale

Arco di cerchio profilo frontale/posteriore G102-Geo/G103-Geo

L'istruzione G102/G103 definisce un arco in un profilo frontale o posteriore. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G102: in senso orario
- G102: in senso antiorario





Parametri

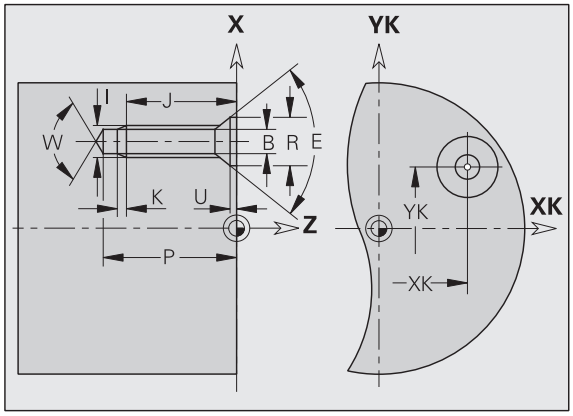
X	Punto finale in coordinate polari (quota diametrale)
C	Punto finale in coordinate polari (quota angolare)
XK	Punto finale in coordinate cartesiane
YK	Punto finale in coordinate cartesiane
R	Raggio
I	Centro in coordinate cartesiane
J	Centro in coordinate cartesiane
B	Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento. ■ Nessun inserimento: raccordo tangenziale ■ B=0: raccordo non tangenziale ■ B>0: raggio arrotondamento ■ B<0: larghezza smusso
Q	Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0): ■ Q=0: punto d'intersezione vicino ■ Q=1: punto d'intersezione distante

Programmazione

- **X, XK, YX:** assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C:** assoluto, incrementale o modale
- **I, J:** assoluto o incrementale
- Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).

Foro superficie frontale/posteriore G300-Geo

L'istruzione G300 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo frontale o posteriore.



Parametri

XK	Centro in coordinate cartesiane
YK	Centro in coordinate cartesiane
B	Diametro foro
P	Profondità di foratura (senza punta)
W	Angolo della punta (default: 180°)
R	Diametro di svasatura
U	Profondità di svasatura
E	Angolo di svasatura
I	Diametro filetto
J	Profondità di filettatura
K	Imbocco filetto (lunghezza di uscita)
F	Passo filetto
V	Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)

- V=0: filettatura destrorsa
- V=1: filettatura sinistrorsa

A Angolo rispetto asse Z; inclinazione del foro

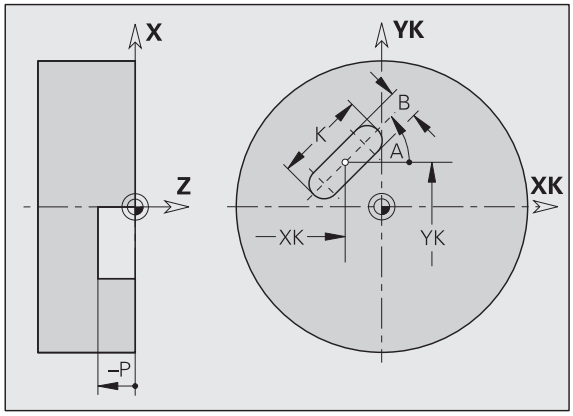
- intervallo per superficie frontale: –90° < A < 90° (default: 0°)
- intervallo per superficie posteriore: 90° < A < 270° (default: 180°)

O Diametro di centratura

Lavorare i fori G300 con G71..G74.

Scanalatura lineare superficie frontale/ posteriore G301-Geo

L'istruzione G301 definisce una scanalatura lineare in un profilo frontale o posteriore.



Parametri

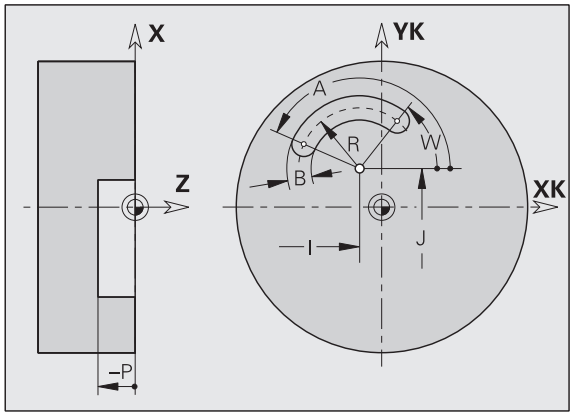
XK	Centro in coordinate cartesiane
YK	Centro in coordinate cartesiane
A	Angolo rispetto all'asse XK (default: 0°)
K	Lunghezza scanalatura
B	Larghezza scanalatura
P	Profondità/Altezza (default: "P" da G308)

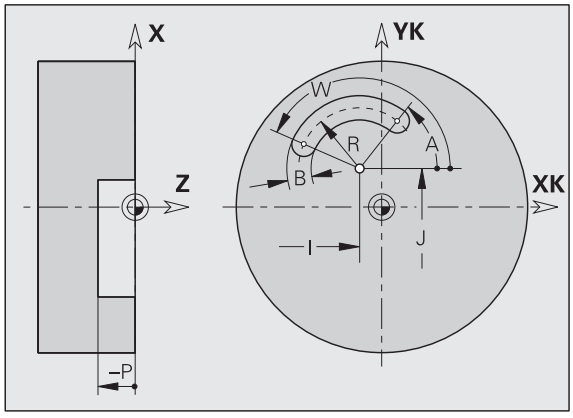
- P<0: tasca
- P>0: isola

Scanalatura circolare superficie frontale/ posteriore G302-/G303-Geo

L'istruzione G302/G303 definisce una scanalatura circolare in un profilo frontale o posteriore.

- G302: scanalatura circolare in senso orario
- G303: scanalatura circolare in senso antiorario





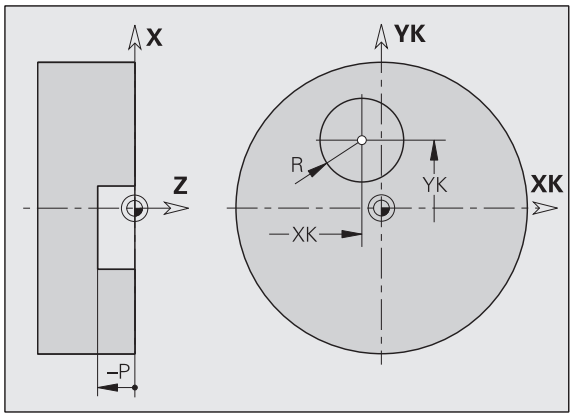
Parametri

I	Centro curva in coordinate cartesiane
J	Centro curva in coordinate cartesiane
R	Raggio curva (riferimento: traiettoria del centro della scanalatura)
A	Angolo iniziale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
W	Angolo finale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
B	Larghezza scanalatura
P	Profondità/Altezza (default: "P" da G308)

- P<0: tasca
- P>0: isola

Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo

L'istruzione G304 definisce un cerchio completo in un profilo frontale o posteriore.



Parametri

XK Centro cerchio in coordinate cartesiane

YK Centro cerchio in coordinate cartesiane

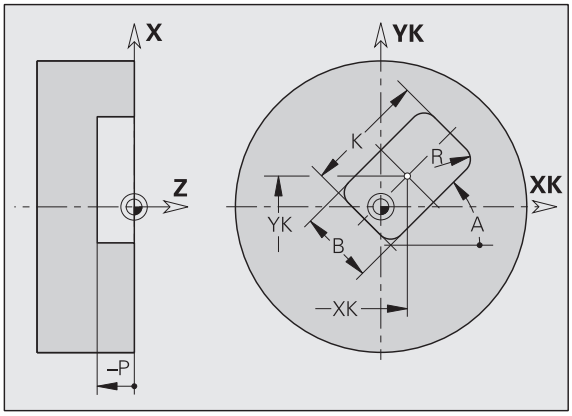
R Raggio

P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)

- P<0: tasca
- P>0: isola

Rettangolo superficie frontale/posteriore G305-Geo

L'istruzione G305 definisce un rettangolo in un profilo frontale o posteriore.



Parametri

XK Centro in coordinate cartesiane

YK Centro in coordinate cartesiane

A Angolo rispetto all'asse XK (default: 0°)

K Lunghezza

B Larghezza (altezza)

R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)

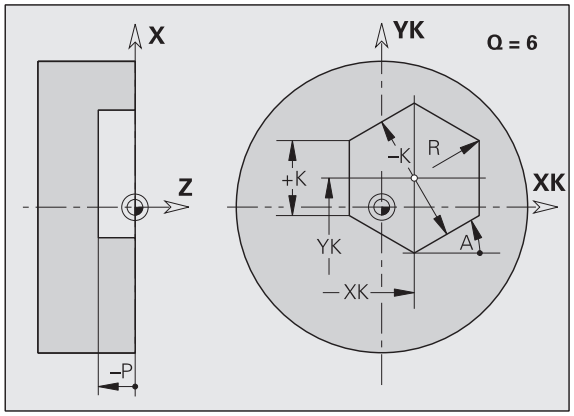
- R>0: raggio di arrotondamento
- R<0: larghezza smusso

P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)

- P<0: tasca
- P>0: isola

Poligono regolare superficie frontale/posteriore G307-Geo

L'istruzione G307 definisce un poligono in un profilo frontale o posteriore.



Parametri

XK Centro in coordinate cartesiane

YK Centro in coordinate cartesiane

Q Numero di lati (Q > 2)

A Angolo di un lato del poligono rispetto all'asse XK (default: 0°)

K Lunghezza lato

- K>0: lunghezza lato
- K<0: diametro cerchio interno

B Larghezza (altezza)

R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)

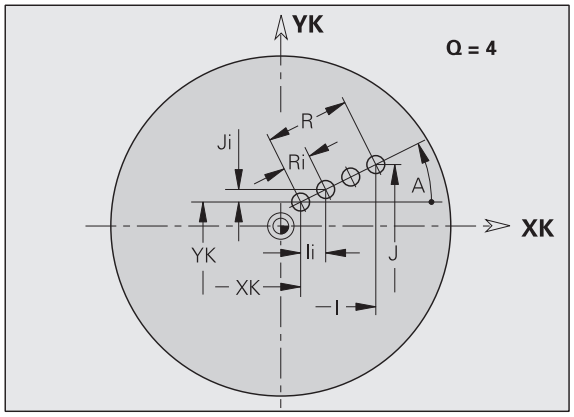
- R>0: raggio arrotondamento
- R<0: larghezza smusso

P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)

- P<0: tasca
- P>0: isola

Sagoma lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo

L'istruzione G401 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G401 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).



Parametri

Q Numero di figure (default: 1)

XK Punto iniziale in coordinate cartesiane

YK Punto iniziale in coordinate cartesiane

I Punto finale in coordinate cartesiane

J Punto finale in coordinate cartesiane

A Angolo dell'asse longitudinale rispetto all'asse XK (default: 0°)

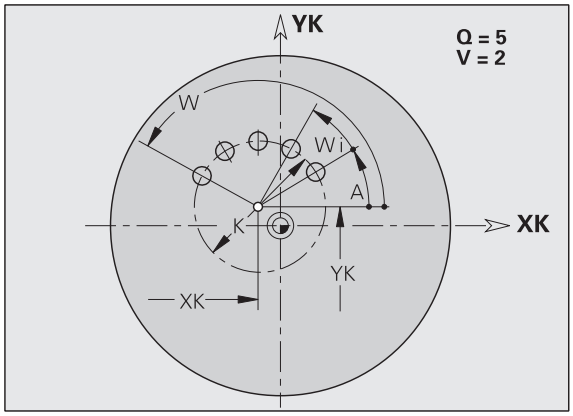
R Lunghezza totale sagoma

Ri Distanza tra figure (distanza di sagoma)

- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.

Sagoma circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo

L'istruzione G402 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G402 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).



Parametri

Q Numero di figure

K Diametro sagoma

A Angolo iniziale – Posizione prima figura; riferimento: asse XK; (default: 0°)

W Angolo finale – Posizione ultima figura; riferimento: asse XK (default: 360°)

Wi Angolo tra figure

V Direzione – Orientamento (default: 0)

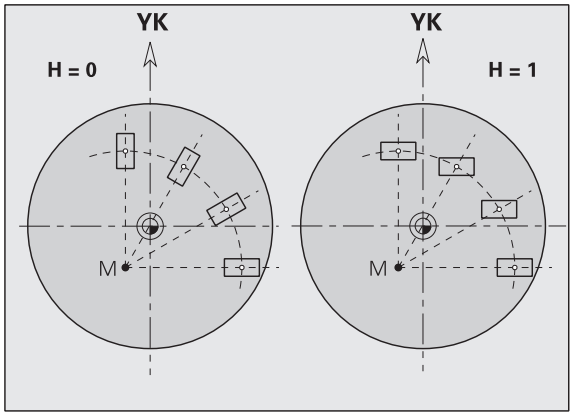
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
- V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
- V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
- V=1, con W: in senso orario
- V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
- V=2, con W: in senso antiorario
- V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

XK Centro in coordinate cartesiane

YK Centro in coordinate cartesiane

H Posizione delle figure (default: 0)

- H=0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
- H=1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)

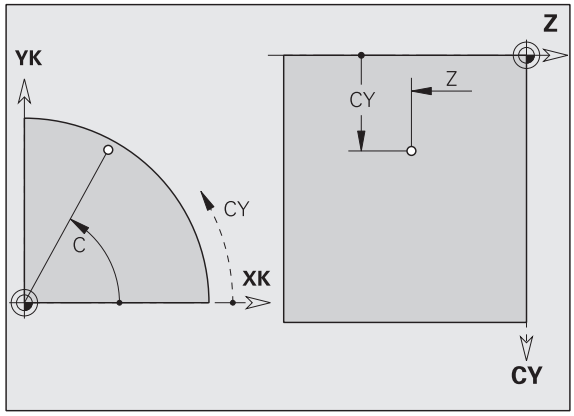


- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. Eccezione **scanalatura circolare**: vedere "Sagoma circolare con scanalature circolari" a pagina 169.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.

4.11 Profili della superficie cilindrica

Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo

L'istruzione G110 definisce il punto iniziale del profilo sulla superficie cilindrica.



Parametri

Z Punto iniziale

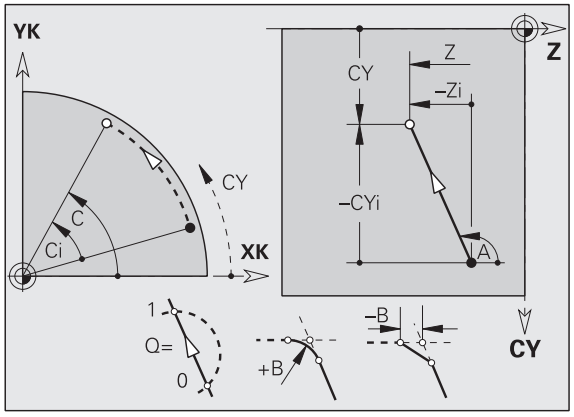
C Punto iniziale (angolo iniziale)

CY Punto iniziale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"

Programmare Z, C o Z, CY.

Percorso profilo superficie cilindrica G111-Geo

L'istruzione G111 definisce un percorso del profilo sulla superficie cilindrica.



Parametri

Z Punto finale

C Punto finale (angolo finale)

CY Punto finale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"

A Angolo rispetto asse Z

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca una retta (default: 0):

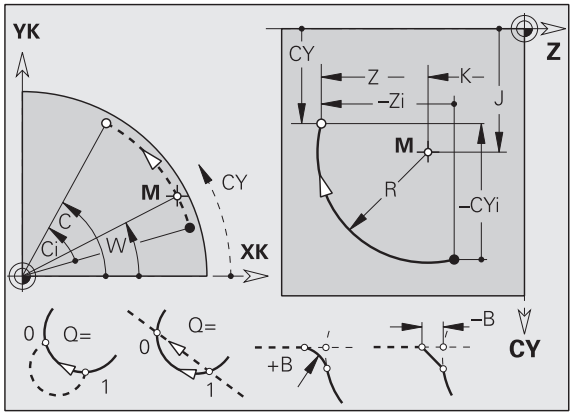
- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante

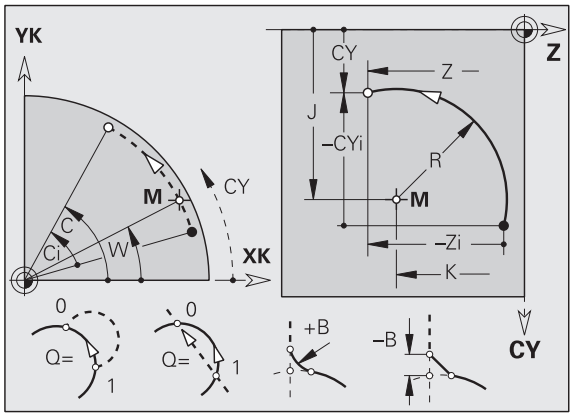
Programmazione

- **Z, CY:** assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C:** assoluto, incrementale o modale
- Programmare Z – C o Z – CY

Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-/G113-Geo

L'istruzione G112/G113 definisce un arco del profilo sulla superficie cilindrica. Senso di rotazione: vedere la grafica di supporto





Parametri

Z Punto finale

C Punto finale (angolo finale)

CY Punto finale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"

R Raggio

K Centro in direzione Z

W Angolo del centro

J Angolo del centro come "quota percorso"

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

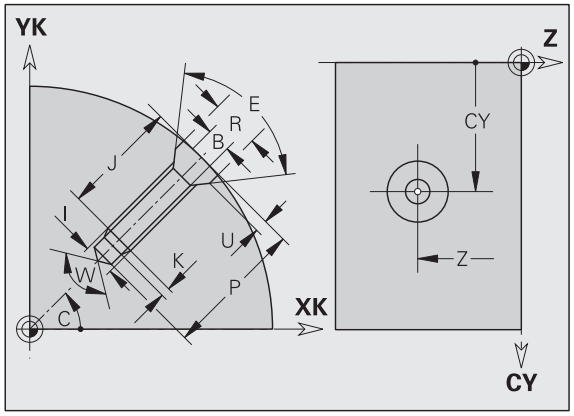
- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante

Programmazione

- **Z, CY**: assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C:** assoluto, incrementale o modale
- **K, J**: assoluto o incrementale
- Programmare Z – C o Z – CY oppure K – W o K – J
- Programmare "Centro" o "Raggio"
- Con "Raggio" sono possibili solo archi <= 180°

Foro superficie cilindrica G310-Geo

L'istruzione G310 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo sulla superficie cilindrica.



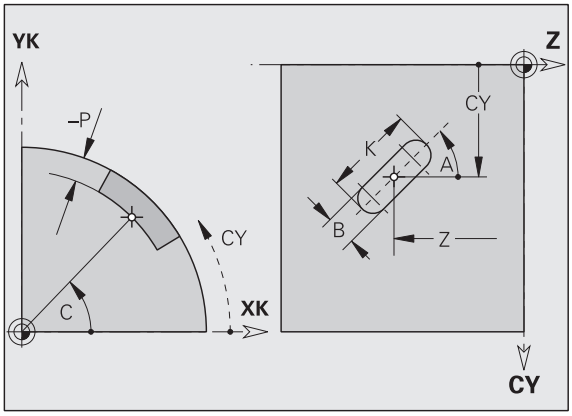
Parametri

Z	Centro (posizione Z)
C	Centro (angolo)
CY	Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
B	Diametro foro
P	Profondità di foratura (senza punta)
W	Angolo della punta (default: 180°)
R	Diametro di svasatura
U	Profondità di svasatura
E	Angolo di svasatura
I	Diametro filetto
J	Profondità di filettatura
K	Imbocco filetto (lunghezza di uscita)
F	Passo filetto
V	Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)
	■ V=0: filettatura destrorsa ■ V=1: filettatura sinistrorsa
A	Angolo rispetto all'asse Z; intervallo: 0° < A < 180°; (default: 90° = foro perpendicolare)
O	Diametro di centratura

Lavorare i fori G310 con G71..G74.

Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo

L'istruzione G311 definisce una scanalatura lineare in un profilo sulla superficie cilindrica.



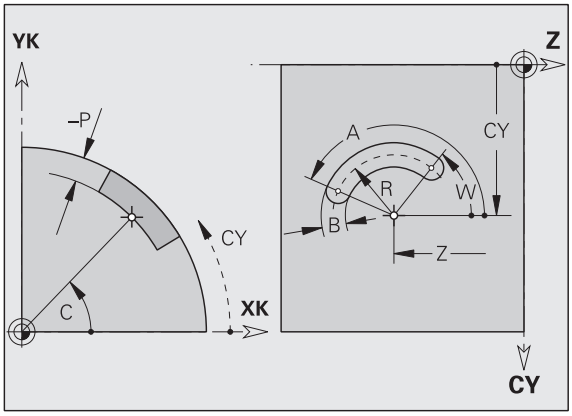
Parametri

Z	Centro (posizione Z)
C	Centro (angolo)
CY	Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
A	Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)
K	Lunghezza scanalatura
B	Larghezza scanalatura
P	Profondità tasca (default: "P" da G308)

Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/ G313-Geo

L'istruzione G312/G313 definisce una scanalatura circolare in un profilo sulla superficie cilindrica.

- G312: scanalatura circolare in senso orario
- G313: scanalatura circolare in senso antiorario

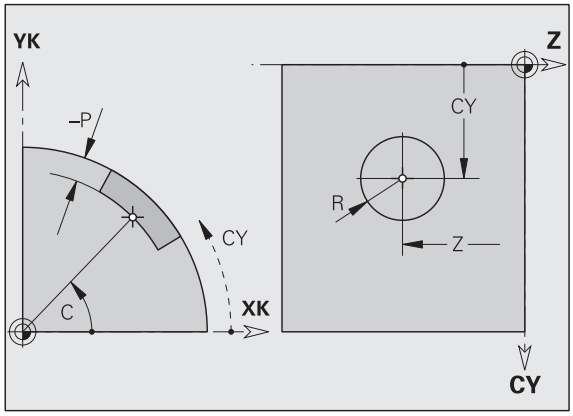


Parametri

Z	Centro
C	Centro (angolo)
CY	Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
R	Raggio; riferimento: traiettoria del centro della scanalatura
A	Angolo iniziale; riferimento: asse Z; (default: 0°)
W	Angolo finale; riferimento: asse Z
B	Larghezza scanalatura
P	Profondità tasca (default: "P" da G308)

Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo

L'istruzione G314 definisce un cerchio completo in un profilo sulla superficie cilindrica.



Parametri

Z Centro

C Centro (angolo)

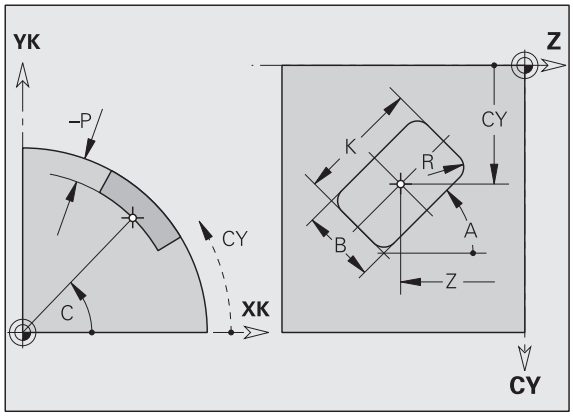
CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"

R Raggio

P Profondità tasca (default: "P" da G308)

Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo

L'istruzione G315 definisce un rettangolo in un profilo sulla superficie cilindrica.



Parametri

Z Centro

C Centro (angolo)

CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"

A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)

K Lunghezza

B Larghezza

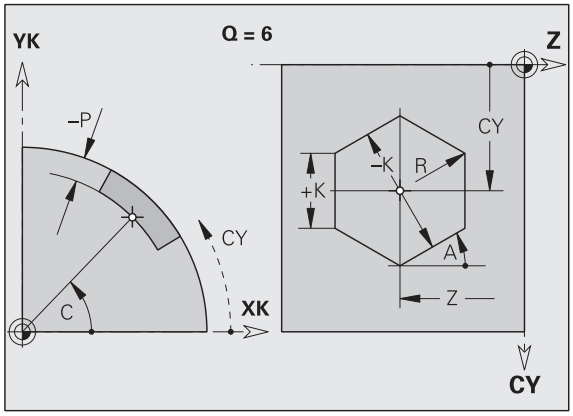
R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)

- R>0: raggio arrotondamento
- R<0: larghezza smusso

P Profondità tasca (default: "P" da G308)

Poligono regolare superficie cilindrica G317-Geo

L'istruzione G317 definisce un poligono in un profilo sulla superficie cilindrica.



Parametri

Z Centro

C Centro (angolo)

CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"

Q Numero di lati (Q > 2)

A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)

K Lunghezza lato

- K>0: lunghezza lato
- K<0: diametro cerchio interno

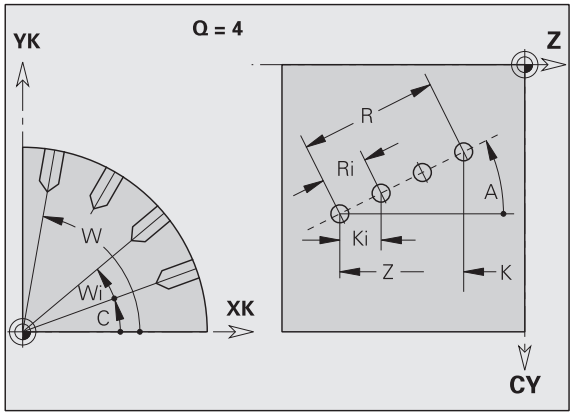
R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)

- R>0: raggio arrotondamento
- R<0: larghezza smusso

P Profondità tasca (default: "P" da G308)

Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo

L'istruzione G411 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G411 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).



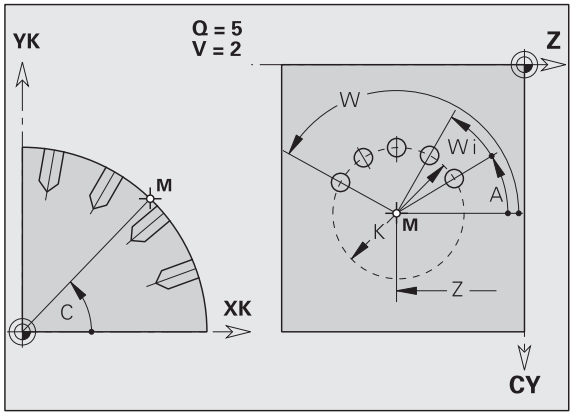
Parametri

Q	Numero di figure (default: 1)
Z	Punto iniziale
C	Punto iniziale (angolo iniziale)
CY	Punto iniziale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
K	Punto finale
Ki	Distanza tra figure in direzione Z
W	Punto finale (angolo finale)
Wi	Distanza angolare tra figure
A	Angolo rispetto all'asse Z; (default: 0°)
R	Lunghezza totale sagoma
Ri	Distanza tra figure (distanza di sagoma)

- Nella programmazione di "Q, Z e C" i fori/le figure vengono disposti uniformemente sul perimetro.
- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.

Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo

L'istruzione G412 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G412 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).



Parametri

Q Numero di figure

K Diametro sagoma

A Angolo iniziale – Posizione prima figura; riferimento: asse Z (default: 0°)

W Angolo finale – Posizione ultima figura; riferimento: asse Z (default: 360°)

Wi Angolo tra figure

V Direzione – Orientamento (default: 0)

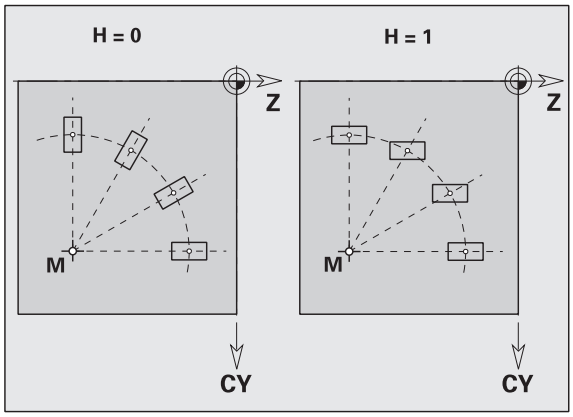
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
- V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
- V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
- V=1, con W: in senso orario
- V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
- V=2, con W: in senso antiorario
- V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Z Centro sagoma

C Centro sagoma (angolo)

H Posizione delle figure (default: 0)

- H=0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
- H=1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. Eccezione **scanalatura circolare**: vedere "Sagoma circolare con scanalature circolari" a pagina 169.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.

4.12 Posizionamento utensile

Posizionamento in rapido G0

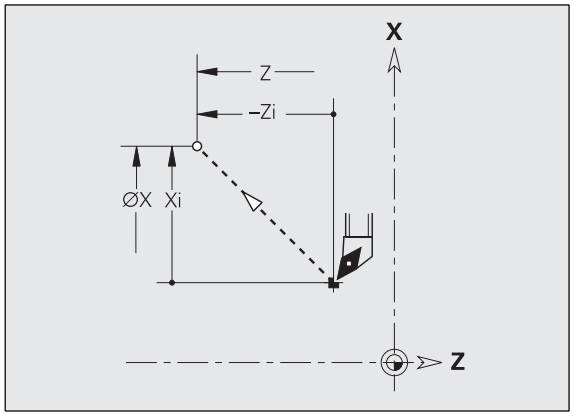
L'istruzione G0 raggiunge il "Punto di arrivo" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

X Punto di arrivo (quota diametrale)

Z Punto di arrivo

Programmazione X, Z: assoluto, incrementale o modale



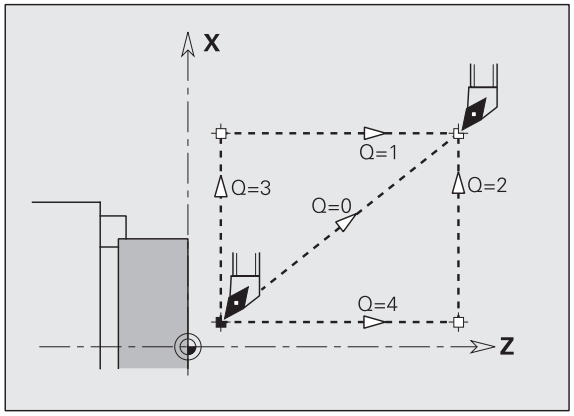
Punto di cambio utensile G14

L'istruzione G14 sposta in rapido sul punto di cambio utensile. Le coordinate del punto di cambio utensile si definiscono in modalità Preparazione.

Parametri

Q Sequenza, definisce la sequenza dei movimenti di traslazione (default: 0)

- Q=0: percorso di traslazione diagonale
- Q=1: prima in direzione X, poi Z
- Q=2: prima in direzione Z, poi X
- Q=3: solo in direzione X, Z rimane invariato
- Q=4: solo in direzione Z, X rimane invariato



Esempio: G14

```
. . .
N1 G14 Q0          [Raggiungim. punto cambio
utensile]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
. . .
```

Rapido in coordinate macchina G701

L'istruzione G701 raggiunge il "Punto di arrivo" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

X Punto finale (quota diametrale)

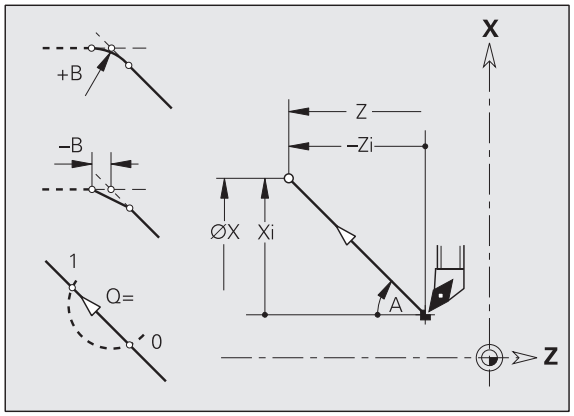
Z Punto finale

"X, Z" sono riferiti all'origine macchina e all'origine slitta.

4.13 Movimenti lineari e circolari semplici

Movimento lineare G1

L'istruzione G1 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale".



Parametri

X Punto finale (quota diametrale)

Z Punto finale

A Angolo (direzione angolare: vedere grafica di supporto)

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):

- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

E Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)

Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

Movimento circolare G2/G3

L'istruzione G2/G3 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale". La quotatura del centro avviene in modo **incrementale**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G2: in senso orario
- G3: in senso antiorario

Parametri

X Punto finale (quota diametrale)

Z Punto finale

R Raggio (0 < R <= 200 000 mm)

I Centro incrementale (distanza punto di partenza – centro; quota radiale)

K Centro incrementale (distanza punto di partenza – centro)

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

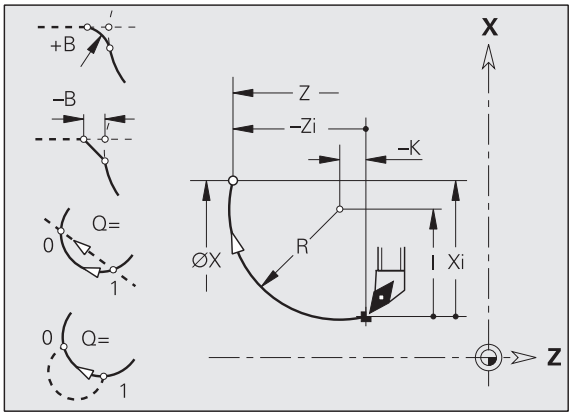
E Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

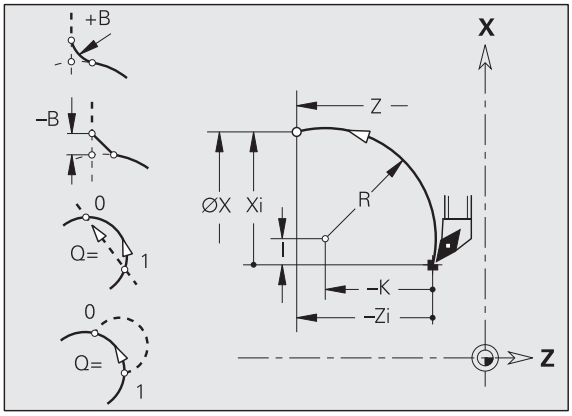
Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)

Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

Attenzione Pericolo di collisione!

Se i parametri di indirizzo vengono calcolati con "variabili V", ha luogo solo un controllo limitato. Assicurarsi che i valori delle variabili diano un arco di cerchio.





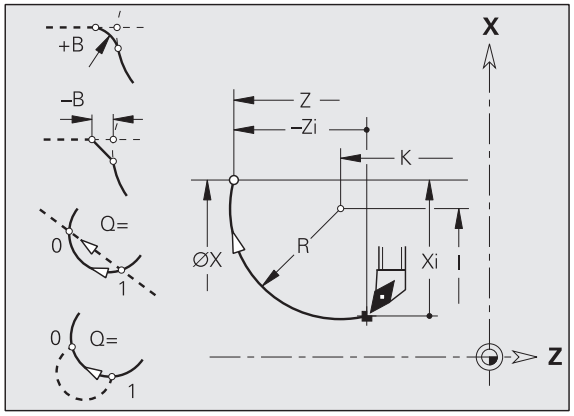
Esempio: G2, G3

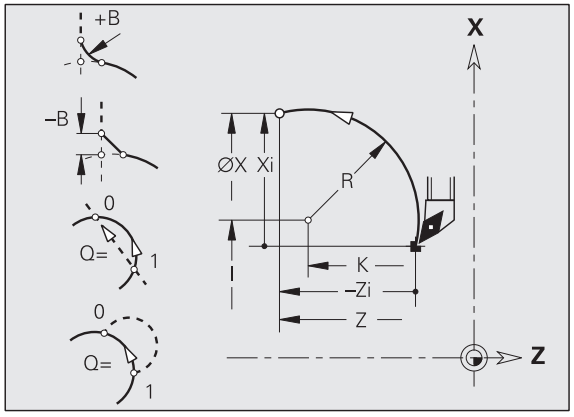
```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
. . .
```

Movimento circolare G12/G13

L'istruzione G12/G13 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale". La quotatura del centro avviene in modo **assoluto**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G12: in senso orario
- G13: in senso antiorario





Parametri

X Punto finale (quota diametrale)

Z Punto finale

R Raggio (0 < R <= 200 000 mm)

I Centro assoluto (quota radiale)

K Centro assoluto

Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- Q=0: punto d'intersezione vicino
- Q=1: punto d'intersezione distante

B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
- B=0: raccordo non tangenziale
- B>0: raggio arrotondamento
- B<0: larghezza smusso

E Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E (0 < E <= 1)

Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

Attenzione Pericolo di collisione!

Se i parametri di indirizzo vengono calcolati con "variabili V", ha luogo solo un controllo limitato. Assicurarsi che i valori delle variabili diano un arco di cerchio.

4.14 Avanzamento, numero di giri

Limitazione numero di giri G26

G26: mandrino principale; Gx26: mandrino x (x: 1...3)

La limitazione numero di giri vale fino alla fine del programma o finché non viene sostituita da una nuova istruzione G26/Gx26.

Parametri

S Numero di giri (massimo)

Se S > "Numero di giri massimo assoluto" (MP 805, segg.), vale il valore del parametro.

Esempio: G26

```
. . .
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000        [Numero di giri massimo]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
. . .
```

Accelerazione G48

G48 stabilisce l'accelerazione e la decelerazione e l'avanzamento massimo. L'istruzione G48 è di tipo modale.

Senza G48 valgono i valori di parametro:

- Accelerazione e decelerazione: MP 1105, ... "Acceleraz./ Deceleraz. asse lineare"
- Avanzamento massimo: MP 1101, ... "Velocità assiale massima"

Parametri

E Accelerazione (default: valore di parametro)

F Decelerazione (default: valore di parametro)

H Accelerazione programmata on/off

- H=0: disattivazione accelerazione programmata dopo lo spostamento successivo
- H=1: attivazione accelerazione programmata

P Avanzamento massimo (default: valore di parametro)

- Se P > valore di parametro, vale il valore di parametro.
- E, F e P si riferiscono all'asse X/Z. L'accelerazione/ l'avanzamento della slitta è superiore negli spostamenti non paralleli all'asse.

Avanzamento interrotto G64

L'istruzione G64 interrompe brevemente l'avanzamento programmato. L'istruzione G64 è di tipo modale.

Parametri

E Durata della pausa (0,01 s < E < 99,99 s)

F Durata avanzamento (0,01 s < E < 99,99 s)

- Accensione: programmare G64 con "E ed F"
- Spegnimento: programmare G64 senza parametri

Esempio: G64

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1  [avanzamento interrotto on]
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64         [avanzamento interrotto off]
. . .
```

Avanzamento al minuto asse rotante G192

G192 definisce l'avanzamento, se un asse rotativo (asse ausiliario) viene traslato da solo.

Parametri

F Avanzamento in °/minuto

Avanzamento al dente Gx93

L'istruzione Gx93 (x: mandrino 1...3) definisce l'avanzamento **in funzione dei giri del mandrino** e del numero di denti della fresa.

Parametri

F Avanzamento al dente in mm/dente o inch/dente

La visualizzazione valore reale indica l'avanzamento in mm/giro.

Esempio: G193

```
. . .
N1 M5
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G...
N8 G...
N9 M15
. . .
```

Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto)

L'istruzione G94 definisce l'avanzamento **indipendentemente dai giri del mandrino**.

Parametri

F Avanzamento al minuto in mm/min o inch/min

Esempio: G94

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
. . .
```

Avanzamento al giro Gx95

G95: mandrino principale; Gx95: mandrino x (x: 1...3)

L'istruzione Gx95 definisce un avanzamento **in funzione dei giri del mandrino**.

Parametri

F Avanzamento in mm/giro o inch/giro

Esempio: G95, Gx95

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

Velocità costante di taglio Gx96

G96: mandrino principale; Gx96: mandrino x (x: 1...3)

Il numero di giri del mandrino dipende dalla posizione X della punta dell'utensile o dal diametro negli utensili motorizzati.

Parametri

S Velocità di taglio in m/min o ft/min.

Esempio: G96, G196

```
. . .
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
. . .
```

Numero giri Gx97

G97: mandrino principale; Gx97: mandrino x (x: 1...3)

Numero di giri mandrino costante.

Parametri

S Numero di giri in giri al minuto

G26/Gx26 limita il numero di giri.

Esempio: G97, G197

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

4.15 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa

Compensazione del raggio del tagliente (SRK)

Senza SRK il punto di riferimento per i percorsi di traslazione è rappresentato dalla punta teorica del tagliente. In caso di percorsi di traslazione non paralleli all'asse ciò comporta imprecisioni. L'SRK corregge i percorsi di traslazione programmati.

L'SRK (Q=0) **riduce** l'avanzamento in presenza di archi di cerchio, se "raggio spostato < raggio originario". In caso di arrotondamento come passaggio al successivo elemento del profilo l'SRK corregge l'"avanzamento speciale".

Avanzamento ridotto = avanzamento * (raggio spostato / raggio originario)

Compensazione del raggio della fresa (FRK)

Senza FRK il punto di riferimento per i percorsi di traslazione è rappresentato dal centro della fresa. Con FRK il CNC PLUS trasla con il diametro esterno sui percorsi di traslazione programmati. I **cicli di troncatura, di asportazione trucioli e di fresatura** contengono le chiamate SRK/FRK. Perciò l'SRK/FRK deve essere disinserito in caso di chiamata di questi cicli.

- Se "raggi utensile > raggi profilo", possono verificarsi anse in caso di compensazione SRK/FRK.
  Raccomandazione: utilizzare il ciclo di finitura G890 o il ciclo di fresatura G840.
- Non programmare l'FRK nell'accostamento nel piano di lavoro.
- Al richiamo di sottoprogrammi: attivare SRK/FRK
  - nel sottoprogramma in cui è stata attivata,
  - nel programma principale se è stata attivata nel programma principale.

G40: disattivazione SRK, FRK

L'istruzione G40 disinserisce l'SRK/FRK. Tenere presente che:

- La compensazione SRK/FRK è attiva fino al blocco prima di G40
- Nel blocco con G40 o nel blocco dopo G40 è ammesso un percorso di traslazione rettilineo (non è consentita l'istruzione G14)

Principio di funzionamento della compensazione SRK/FRK

`. . .`	
`N.. G0 X10 Z10`	
`N.. G41 G0 Z20`	Percorso di traslazione: di X10/Z10 a X10+SRK/ Z20+SRK
`N.. G1 X20`	il percorso è stato "spostato" di SRK
`N.. G40 G0 X30 Z30`	Percorso da X20+SRK/Z20+SRK a X30/Z30
`. . .`	

G41/G42: attivazione SRK, FRK

G41: attivazione di SRK/FRK – correzione del raggio del tagliente/della fresa in direzione di traslazione **a sinistra** del profilo

G42: attivazione di SRK/FRK – correzione del raggio del tagliente/della fresa in direzione di traslazione **a destra** del profilo

Parametri

Q Piano (default: 0)

- Q=0: SRK sul piano di rotazione (piano XZ)
- Q=1: FRK sulla superficie frontale (piano XC)
- Q=2: FRK sulla superficie cilindrica (piano ZC)
- Q=3: FRK sulla superficie frontale (piano XY)
- Q=4: FRK sulla superficie cilindrica (piano YZ)

H Output (solo per FRK) – (default: 0)

- H=0: aree successive intersecanti non vengono lavorate
- H=1: il profilo completo viene lavorato anche se le aree si intersecano

O Riduzione di avanzamento (default: 0)

- O=0: riduzione avanzamento attiva
- O=1: senza riduzione avanzamento

Tenere presente che:

- Programmare nel blocco con G41/G42 o dopo il blocco un percorso di traslazione rettilineo (G0/G1).
- L'SRK/FRK viene considerato a partire dal successivo percorso di traslazione.

Esempio: G40, G41, G42

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42        [SRK on, a destra del profilo]
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40                [SRK off]
. . .
```

4.16 Spostamenti origine

In un programma NC possono essere programmati più spostamenti origine. Le relazioni reciproche tra le coordinate (descrizione pezzo grezzo, pezzo finito, profilo ausiliario) non sono influenzate dagli spostamenti origine.

G920 disattiva temporaneamente gli spostamenti origine, G980 li riattiva.

Riepilogo degli spostamenti origine	
G51:	Pagina 199
■ Spostamento relativo ■ Spostamento programmato ■ Riferimento: origine del pezzo impostata	
G53, G54, G55:	Pagina 199
■ Spostamento relativo ■ Spostamento da parametri ■ Riferimento: origine del pezzo impostata	
G56:	Pagina 200
■ Spostamento aggiuntivo ■ Spostamento programmato ■ Riferimento: origine del pezzo attuale	
G59:	Pagina 201
■ Spostamento assoluto ■ Spostamento programmato ■ Riferimento: origine macchina	

Spostamento punto zero G51

L'istruzione G51 muove il punto zero pezzo di "Z" (o "X"). Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione.

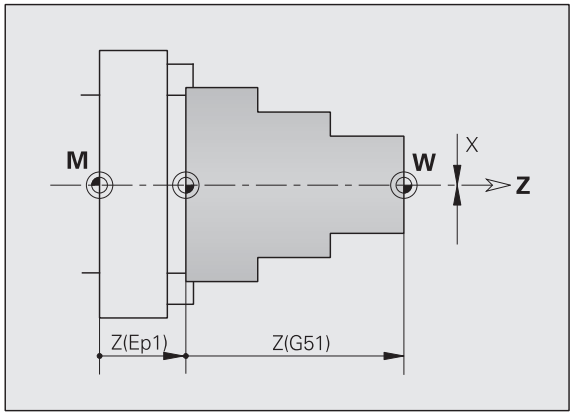
Parametri

X Spostamento (quota radiale)

Z Spostamento

Anche se si programma più volte l'istruzione G51, il punto di riferimento rimane il punto zero pezzo definito in modalità Predisposizione.

Lo spostamento origine è valido fino alla fine del programma oppure fino a quando non viene annullato da altri spostamenti origine.



Esempio: G51

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G51 Z-28              [Spostamento origine]
N5 G0 X62 Z-15
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G51 Z-56              [Spostamento origine]
. . .
```

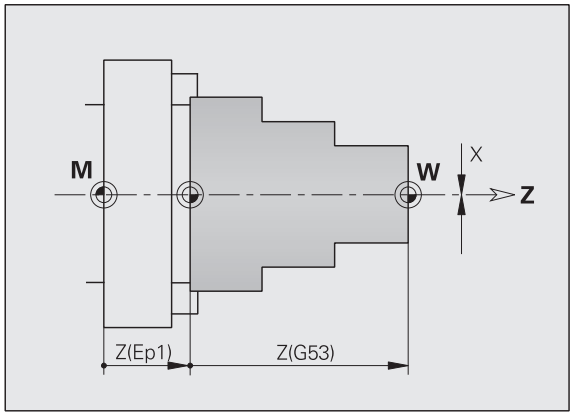
Spostamento origine in funzione di parametri G53, G54, G55

G53..G55 sposta l'origine pezzo del valore definito nei parametri di predisposizione 3, 4, 5. Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione.

Anche se si programmano più volte le istruzioni G53, G54, G55, il punto di riferimento rimane il punto zero pezzo definito in modalità Predisposizione.

Lo spostamento origine è valido fino alla fine del programma oppure fino a quando non viene annullato da altri spostamenti origine.

Uno spostamento in X viene indicato come quota radiale.



Spostamento punto zero aggiuntivo G56

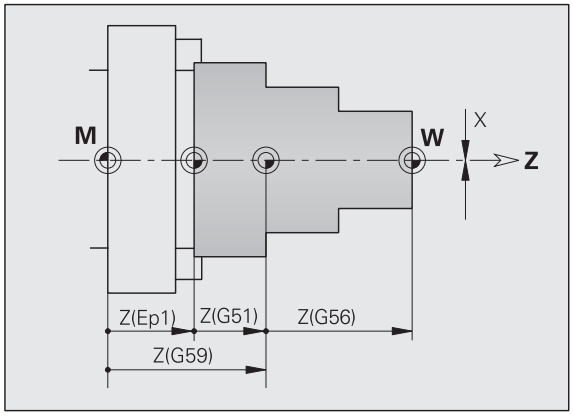
L'istruzione G56 muove il punto zero pezzo di "Z" (o "X"). Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo attualmente valida.

Parametri

X Spostamento (quota radiale) – (default: 0)

Z Spostamento

Se si programma più volte l'istruzione G56, lo spostamento viene sempre sommato al punto zero pezzo attualmente valido.



Esempio: G56

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G56 Z-28              [Spostamento origine]
N5 G0 X62 Z5
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G56 Z-28              [Spostamento origine]
. . .
```

Spostamento punto zero assoluto G59

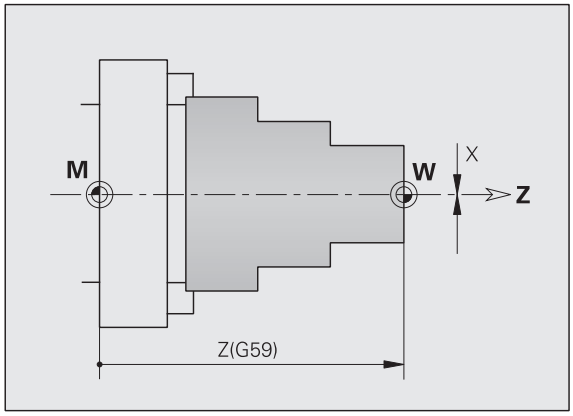
L'istruzione G59 imposta l'origine pezzo su "X, Z". Il nuovo punto zero pezzo è valido fino alla fine del programma.

Parametri

X Spostamento (quota radiale)

Z Spostamento

L'istruzione G59 annulla gli attuali spostamenti punto zero (definiti con G51, G56 o G59).

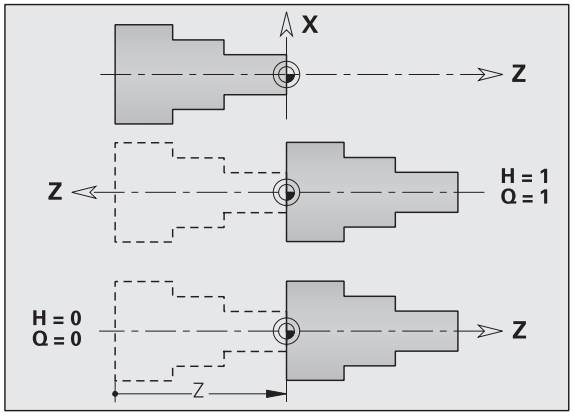


Esempio: G59

```
. . .
N1 G59 Z256                [Spostamento origine]
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
. . .
```

Ribaltamento profilo G121

G121 ribalta e/o sposta il profilo pezzo grezzo o finito. Il ribaltamento avviene sull'asse X, lo spostamento in direzione Z. L'origine pezzo non viene influenzata.



Parametri

H Tipo di conversione (default: 0)

- H=0: spostamento del profilo, senza ribaltarlo
- H=1: spostamento, ribaltamento del profilo e inversione direzione della descrizione profilo

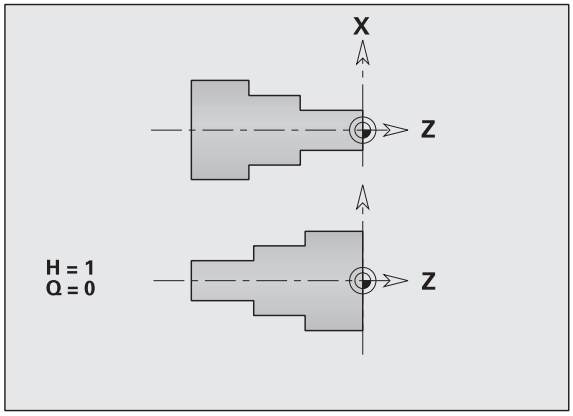
Q Ribaltamento asse Z del sistema di coordinate (default: 0)

- Q=0: senza ribaltamento
- Q=1: lavorazione speculare

Z Spostamento. Spostamento sistema di coordinate in direzione Z (default: 0)

D Ribaltamento XC/XCR (ribaltamento/spostamento profili frontali/posteriori) – (default: 0)

- D=0: senza ribaltamento/spostamento
- D=1: ribaltamento/spostamento



Con l'impiego dell'istruzione G121 si può utilizzare la descrizione pezzo grezzo e finito per la lavorazione superficie frontale e posteriore.

- I profili della superficie cilindrica vengono ribaltati/spostati come profili di tornitura.
- I profili ausiliari non vengono ribaltati.
- Tenere presente che: Q=1 ribalta il sistema di coordinate e il profilo; H=1 ribalta solo il profilo.

Spostamento del profilo, ribaltamento sistema di coordinate

N.. . . .	Lavorazione della superficie posteriore sul contromandrino
N.. G121 H1 Q1 Z.. D1	sposta e ribalta il profilo, ribalta il sistema di coordinate.
N.. . . .	

spostamento del profilo, senza ribaltarlo

N.. . . .	Lavorazione della superficie posteriore sul contromandrino
N.. G121 H0 Q0 Z.. D1	sposta il profilo
N.. . . .	

ribalta e sposta il profilo

N.. . . .	Lavorazione della superficie posteriore con un solo mandrino (girando il pezzo manualmente)
N.. G121 H1 Q0 Z.. D1	sposta e ribalta il profilo
N.. . . .	

4.17 Sovrametalli

Disinserzione sovrametallo G50

G50 disinserisce i sovrametalli definiti con G52-/G39-Geo per il ciclo successivo. Programmare G50 prima del ciclo.

Per motivi di compatibilità per la disinserzione dei sovrametalli viene anche supportata l'istruzione G52. HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare l'istruzione G50 nei nuovi programmi NC.

Sovrametallo parassiale G57

L'istruzione G57 definisce diversi sovrametalli per X e Z e la si deve programmare prima della chiamata del ciclo.

Parametri

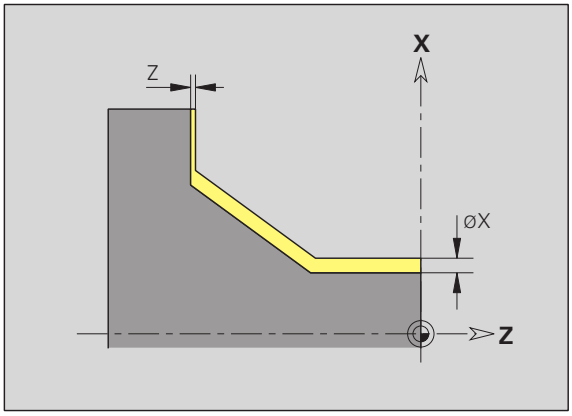
X Sovrametallo X (quota diametrale) – solo valori positivi

Z Sovrametallo Z – solo valori positivi

L'istruzione G57 agisce nei cicli successivi, dopo l'esecuzione del ciclo i sovrametalli

- vengono cancellati: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **non** vengono cancellati: G81, G82, G83

Se i sovrametalli sono programmati con l'istruzione G57 **e** nel ciclo, sono validi i sovrametalli definiti nel ciclo.



Esempio: G57

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G57 X0.2 Z0.5  [Sovrametallo parassiale]
N4 G810 NS7 NE12 P5
. . .
```

Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58

L'istruzione G58 definisce un sovrametallo equidistante. Programmare G58 prima della chiamata del ciclo. Un sovrametallo negativo è consentito nel ciclo di finitura G890.

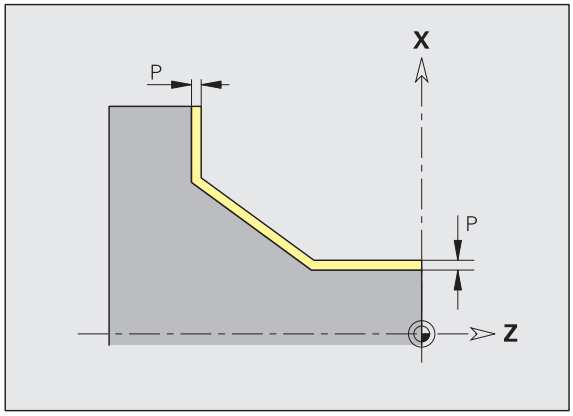
Parametri

P Sovrametallo

L'istruzione G58 agisce nei cicli successivi, dopo l'esecuzione del ciclo i sovrametalli

- vengono cancellati: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **non** vengono cancellati: G83

Se il sovrametallo è programmato con l'istruzione G58 **e** nel ciclo, è valido il sovrametallo definito nel ciclo.



Esempio: G58

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2          [Sovrametallo parassiale]
N4 G810 NS7 NE12 P5
. . .
```

4.18 Distanze di sicurezza

Distanza di sicurezza G47

L'istruzione G47 definisce la distanza di sicurezza per

- i cicli di tornitura: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890.
- i cicli di foratura G71, G72, G74.
- i cicli di fresatura G840...G846.

Parametri

P Distanza di sicurezza

G47 senza parametri attiva i valori di parametro (parametro di lavorazione 2, ... – distanze di sicurezza).

G47 sostituisce la distanza di sicurezza definita nei parametri o con l'istruzione G147.

Distanza di sicurezza G147

L'istruzione G147 definisce la distanza di sicurezza per

- i cicli di fresatura G840...G846.
- i cicli di foratura G71, G72, G74.

Parametri

I Distanza di sicurezza piano di fresatura (solo per lavorazioni di fresatura)

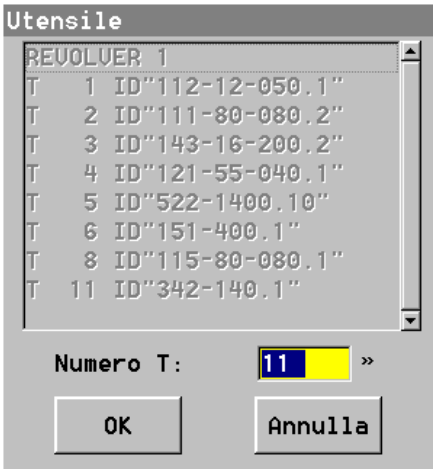
K Distanza di sicurezza in direzione di accostamento (accostamento in profondità)

G147 sostituisce la distanza di sicurezza stabilita in parametri (parametro di lavorazione 2, ...) o con G47.

4.19 Utensili, correzioni

Inserimento utensile – T

Il CNC PILOT visualizza l'occupazione utensili definita nella sezione TURRET. Si può inserire direttamente il numero T o selezionarlo dalla lista utensili (si commuta con il softkey AVANTI).



Correzione tagliente (cambio di) G148

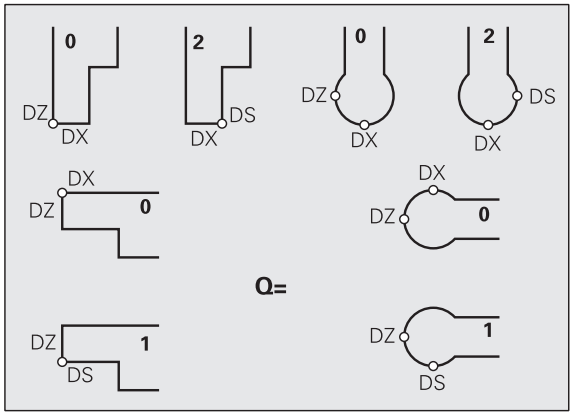
L'istruzione G148 definisce le correzioni usura da calcolare. All'avvio del programma e dopo un'istruzione T sono attivi DX, DZ.

Parametri

Q Selezione (default: 0)

- O=0: DX, DZ attivo – DS inattivo
- O=1: DS, DZ attivo – DX inattivo
- O=2: DX, DS attivo – DZ inattivo

I cicli di troncatura G860, G866, G869 tengono automaticamente conto della "giusta" correzione usura.



Esempio: G148

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151                    [Finitura gola]
N11 G148 O0              [Cambio correzione]
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
. . .
```

Correzione additiva G149

Il CNC PILOT gestisce 16 correzioni indipendenti dall'utensile. Un'istruzione G149 seguita da un "numero D" attiva la correzione, "G149 D900" disattiva la correzione.

Parametri

D Correzione additiva (default: D900):

- D900: disattivazione correzione additiva
- D901..D916: attivazione correzione additiva

Programmazione:

- La correzione diventa attiva dopo una traslazione degli assi. Quindi programmare G149 un blocco prima del percorso, in cui la correzione deve diventare efficace.
- Una correzione additiva rimane attiva fino:
  - alla successiva istruzione "G149 D900"
  - al successivo cambio utensile
  - a fine programma

Esempio: G149

```
. . .
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901        [Attivazione correzione]
N9 G1 X40 B-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 B-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900    [Disattivazione correzione]
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
. . .
```

Compensazione punta utensile destra G150
Compensazione punta utensile sinistra G151

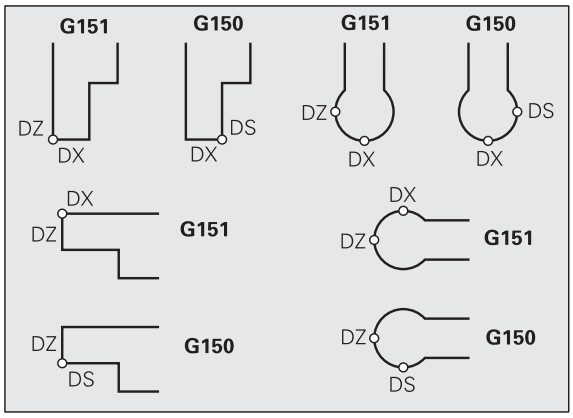
L'istruzione G150/G151 stabilisce il punto di riferimento utensile negli utensili per troncare e sferici.

- G150: riferimento punta utensile destra
- G151: riferimento punta utensile sinistra

L'istruzione G150/G151 è valida a partire dal blocco in cui è programmata e rimane attiva fino

- al successivo cambio utensile
- a fine programma.

- I valori effettivi visualizzati si riferiscono sempre alla punta utensile definita nei dati dell'utensile.
- Nell'impiego dell'SRK dopo G150/G151 si deve adattare anche G41/G42.



Esempio: G150, G151

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151                    [Finitura gola]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
. . .
```

Catene di dimensioni dell'utensile G710

Con un comando T il CNC PILOT sostituisce la dimensione dell'utensile presente finora con la nuova dimensione dell'utensile. Se con "G710 Q1" si inserisce la "concatenazione", le dimensioni del nuovo utensile vengono **aggiunte** alla dimensione presente finora.

Parametri

Q Concatenazione dimensioni dell'utensile

- Q=0: off
- Q=1: on

Esempio di impiego
Per la lavorazione completa il pezzo lavorato sulla superficie frontale viene prelevato da un "dispositivo di presa rotante". La lavorazione della superficie posteriore avviene con utensili fissi. A tale scopo vengono aggiunte le dimensioni del dispositivo di presa rotante e dell'utensile fisso.

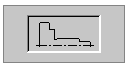
Esempio di "Concatenazione dimensioni dell'utensile"

`. . .`	
`TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]`	
`. . .`	
`T14 ID"ADBGREIF"`	Dispositivo di presa rotante
`. . .`	
`TURRET 2 [ TORRETTA 2 ]`	Utensili fissi sul portautensili 2
`T2001 ID"116-80-080.1"`	Utensile per sgrossare per lavorazione sul retro
`. . .`	
`MACHINING [ LAVORAZIONE ]`	
`. . .`	
`N100 T14`	Sostituzione dispositivo di presa
`N101 L"EXGRIGF" V1`	Prelevamento pezzo dal mandrino principale nel dispositivo di presa (programma Expert)
`N102 G710 Q1`	"Concatenazione" dimensioni dell'utensile
`N103 T2001`	Somma dimensioni dispositivo di presa e utensile fisso
`. . .`	.

4.20 Cicli di tornitura riferiti al profilo

Lavorare con i cicli riferiti al profilo

Determinazione riferimenti di blocco:



Attivazione della rappresentazione del profilo:
- Premere il softkey o selezionare l'opzione "Grafica"
- Posizionare il cursore sulla casella di immissione "NS" o "NE"

Passaggio alla finestra grafica:
- Premere il softkey AVANTI:

Selezionare l'elemento di profilo:
- Selezionare l'elemento del profilo con "freccia a sinistra/freccia a destra"
- "Freccia su/freccia giù" cambia tra i profili (anche profili superficie frontale ecc.)
- Confermare con il tasto ENTER il numero di blocco dell'elemento di profilo

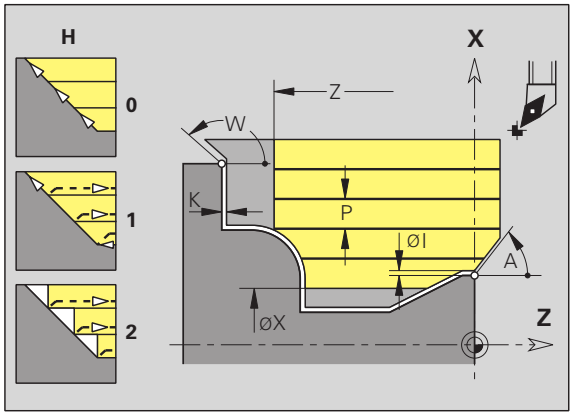
Con l'attivazione di "Freccia su/freccia giù" il CNC PILOT prende in considerazione anche profili, che non vengono visualizzati sullo schermo.

Limitazione di taglio

La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo è determinante per l'esecuzione di una limitazione di taglio. Il CNC PILOT lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

Sgrossatura assiale G810

L'istruzione G810 lavora l'area del profilo descritta da "NS, NE" da "NS a NE". Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree (esempio: nel profilo con avallamenti).



Parametri

NS	Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
NE	Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo) ■ NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo. ■ NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
P	Accostamento massimo
I	Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
K	Sovrametallo in direzione Z (default: 0)

Parametri

E Comportamento in entrata

- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
- E>0: avanzamento in entrata
- Nessun inserimento: riduzione di avanzamento in funzione dell'angolo di entrata – al massimo 50%

X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)

H Tipo di allontanamento (default: 0)

- H=0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
- H=1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
- H=2: sollevamento a 45° – nessuna lisciatura del profilo

A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z)

W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z)

Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X poi Z)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

V Identificativo inizio/fine (default: 0)

Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

- V=0: a inizio e fine
- V=1: all'inizio
- V=2: alla fine
- V=3: nessuna lavorazione
- V=4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: parte del profilo con un elemento)

D Nascondi elementi. Le gole, gli scarichi e le torniture automatiche seguenti non vengono lavorati (default: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": non lavorare gli elementi

Parametri

B Anticipo slitte per lavorazione a 4 assi

- B=0: le due slitte lavorano sullo stesso diametro - con avanzamento doppio
- B<>0: distanza rispetto alla slitta "di guida" (l'anticipo). Le slitte lavorano con lo stesso avanzamento su diametri diversi.
- B<0: conduce la slitta con numero maggiore
- B>0: conduce la slitta con numero minore

In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

Programmare almeno NS o NS, NE e P.

- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Esecuzione del ciclo

1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.

2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza (prima in direzione Z, poi X).

3 Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo Z.

4 In funzione di "H":

- H=0: asportazione trucioli lungo il profilo
- H=1 o 2: sollevamento a 45°

5 Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.

6 Ripetizione di 3...5, fino a raggiungere il "Punto di arrivo X"

7 Se necessario ripetizione di 2...6, fino a completare tutte le aree di lavorazione.

8 Se H=1: lisciatura del profilo

9 Svincolo come programmato in "Q".

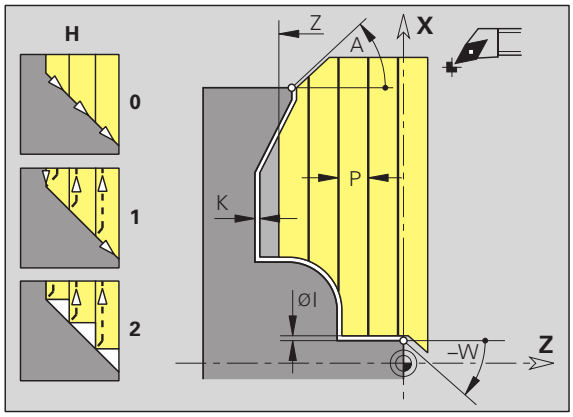
Impiego come ciclo a 4 assi

- **Diametro uguale:** le due slitte partono contemporaneamente.
- **Diametri diversi:**
  - La "slitta condotta" parte, se la slitta che conduce ha raggiunto l'"anticipo B". Questa sincronizzazione avviene a ogni passata.
  - Ogni slitta accosta alla profondità di taglio definita.
  - Con un numero dispari di slitte la "slitta che conduce" esegue l'ultima passata.
  - Con "velocità di taglio costante" la velocità di taglio dipende dalla slitta che conduce.
  - L'utensile che conduce attende con il movimento di ritorno l'utensile successivo.

Nei cicli con 4 assi prestare attenzione agli utensili identici (tipo di utensile, raggio del tagliente, angolo del tagliente, ecc.).

Sgrossatura radiale G820

L'istruzione G820 lavora l'area del profilo descritta da "NS, NE" da "NS a NE". Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree (esempio: nel profilo con avallamenti).



Parametri

NS	Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
NE	Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo) ■ NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo. ■ NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
P	Accostamento massimo
I	Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
K	Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
E	Comportamento in entrata ■ E=0: senza lavorazione dei profili discendenti ■ E>0: avanzamento in entrata ■ Nessun inserimento: riduzione avanzamento in funzione dell'angolo di entrata – al massimo 50%
X	Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
Z	Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)

Parametri

H Tipo di allontanamento (default: 0)

- H=0: asportazione truciolo dopo ogni passata lungo il profilo
- H=1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
- H=2: sollevamento a 45° – nessuna lisciatura del profilo

A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z)

W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z)

Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione Z poi X)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

V Identificativo inizio/fine (default: 0)

Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

- V=0: a inizio e fine
- V=1: all'inizio
- V=2: alla fine
- V=3: nessuna lavorazione
- V=4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: parte del profilo con un elemento)

D Nascondi elementi. Le gole, gli scarichi e le torniture automatiche seguenti non vengono lavorati (default: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": non lavorare gli elementi

B Anticipo slitte per lavorazione a 4 assi

- B=0: le due slitte lavorano sullo stesso diametro - con avanzamento doppio
- B<>0: distanza rispetto alla slitta "di guida" (l'anticipo). Le slitte lavorano con lo stesso avanzamento su diametri diversi.
- B<0: conduce la slitta con numero maggiore
- B>0: conduce la slitta con numero minore

In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

Programmare almeno NS o NS, NE e P.

- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Esecuzione del ciclo

1. Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
2. Accosta dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza (prima in direzione X, poi Z).
3. Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo X.
4. In funzione di "H":
   - H=0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - H=1 o 2: sollevamento a 45°
5. Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.
6. Ripetizione di 3...5, fino a raggiungere il "Punto di arrivo Z"
7. Se necessario ripetizione di 2...6, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
8. Se H=1: lisciatura del profilo
9. Svincolo come programmato in "Q".

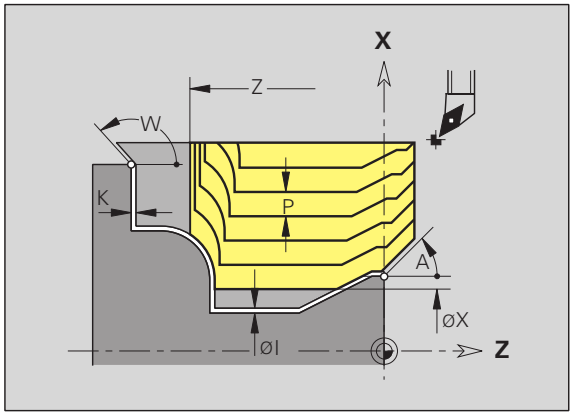
Impiego come ciclo a 4 assi

- **Diametro uguale:** le due slitte partono contemporaneamente.
- **Diametri diversi:**
  - La "slitta condotta" parte, se la slitta che conduce ha raggiunto l'"anticipo B". Questa sincronizzazione avviene a ogni passata.
  - Ogni slitta accosta alla profondità di taglio definita.
  - Con un numero dispari di slitte la "slitta che conduce" esegue l'ultima passata.
  - Con "velocità di taglio costante" la velocità di taglio dipende dalla slitta che conduce.
  - L'utensile che conduce attende con il movimento di ritorno l'utensile successivo.

Nei cicli con 4 assi prestare attenzione agli utensili identici (tipo di utensile, raggio del tagliente, angolo del tagliente, ecc.).

Sgrossatura parallela al profilo G830

L'istruzione G830 lavora l'area del profilo descritta da "NS, NE" parallelamente al profilo da "NS a NE". Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree (esempio: nel profilo con avallamenti).



Parametri

NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)

NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)

- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
- NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.

P Accostamento massimo

I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)

K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)

X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)

A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z)

W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z)

Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X poi Z)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

V Identificativo inizio/fine (default: 0)

Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

- V=0: a inizio e fine
- V=1: all'inizio
- V=2: alla fine
- V=3: nessuna lavorazione
- V=4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: parte del profilo con un elemento)

Parametri

D Nascondi elementi. Le gole, gli scarichi e le torniture automatiche seguenti non vengono lavorati (default: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": non lavorare gli elementi

In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

Programmare almeno NS o NS, NE e P.

- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Esecuzione del ciclo

1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.

2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.

3 Esecuzione della passata di sgrossatura.

4 Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.

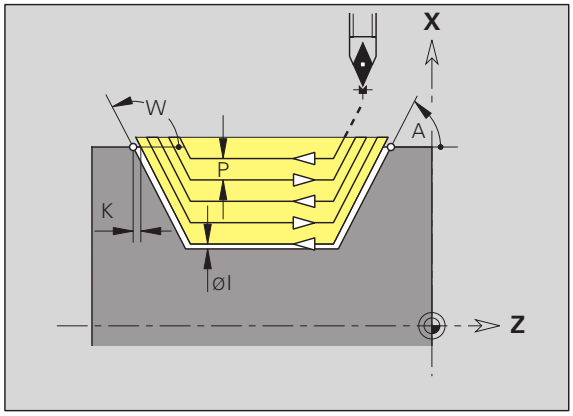
5 Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.

6 Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.

7 Svincolo come programmato in "Q".

Parallelo al profilo con utensile neutro G835

L'istruzione G835 lavora l'area del profilo descritta da "NS, NE" parallelamente al profilo e in senso bidirezionale. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree (esempio: nel profilo con avallamenti).



Parametri

NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)

NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)

- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
- NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.

P Accostamento massimo

I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)

K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)

X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)

A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z)

W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z)

Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X poi Z)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

V Identificativo inizio/fine (default: 0)

Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

- V=0: a inizio e fine
- V=1: all'inizio
- V=2: alla fine
- V=3: nessuna lavorazione
- V=4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: parte del profilo con un elemento)

Parametri

D Nascondi elementi. Le gole, gli scarichi e le torniture automatiche seguenti non vengono lavorati (default: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": non lavorare gli elementi

In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

Programmare almeno NS o NS, NE e P.

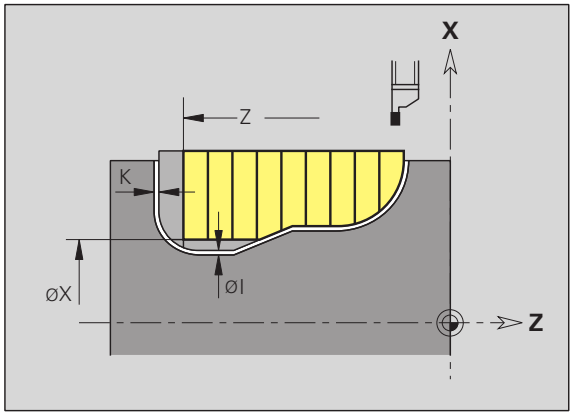
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Esecuzione del ciclo

1. Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
2. Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
3. Esecuzione della passata di sgrossatura.
4. Accostamento per la passata successiva ed esecuzione della passata di sgrossatura in direzione opposta.
5. Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
6. Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
7. Svincolo come programmato in "Q".

Gola G860

L'istruzione G860 lavora l'area del profilo descritta da "NS, NE" in senso assiale/radiale da "NS a NE". Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree (esempio: nel profilo con avallamenti).



Parametri

NS Numero di blocco iniziale

- Inizio della parte del profilo, o
- Riferimento a una gola G22-/G23-Geo

NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)

- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
- NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- NE manca, se il profilo è definito con G22-/G23-Geo

I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)

K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)

Q Esecuzione (default: 0)

- Q=0: sgrossatura e finitura
- Q=1: solo sgrossatura
- Q=2: solo finitura

X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)

V Identificativo inizio/fine (default: 0)

Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

- V=0: a inizio e fine
- V=1: all'inizio
- V=2: alla fine
- V=3: nessuna lavorazione

E Avanzamento di finitura (default: avanzamento attivo)

H Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)

- H=0: ritorno al punto di partenza
  - gola assiale: prima in direzione Z, poi X
  - gola radiale: prima in direzione X, poi Z
- H=1: posizionamento davanti al profilo finito
- H=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se è presente una lavorazione esterna o interna oppure una gola radiale o assiale.

Programmare almeno NS o NS, NE.

Calcolo della configurazione di taglio:

Offset massimo = SBF * larghezza del tagliente

(SBF: vedere parametro di lavorazione 6)

- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Svolgimento del ciclo (con Q=0 o 1)

1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.

2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.

- Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
- Gola assiale: prima in direzione X, poi Z

3 Esecuzione gola (passata di sgrossatura).

4 Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.

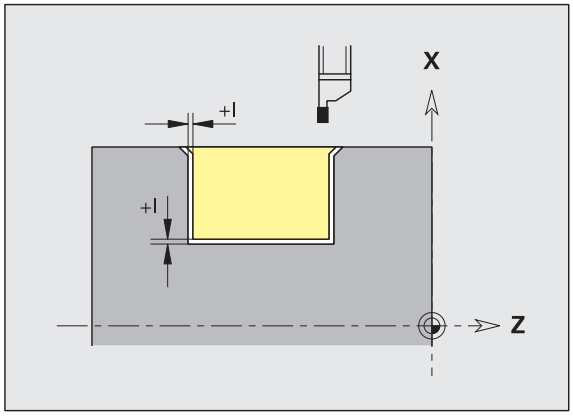
5 Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.

6 Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.

7 Se Q=0: finitura del profilo

Ciclo gola G866

L'istruzione G866 realizza una gola definita con G22-Geo. In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se è presente una lavorazione esterna o interna oppure una gola radiale o assiale.



Parametri

NS Numero di blocco (riferimento a G22-Geo)

I Sovrametallo per pretroncatura (default: 0)

- I=0: la gola viene realizzata in una solo passo
- I>0: nel primo passo viene eseguita la pretroncatura, nella seconda la finitura

E Tempo di sosta (default: durata di un giro del mandrino)

- con I=0: per ogni gola
- con I>0: solo per finitura

Calcolo della configurazione di taglio:

Offset massimo = SBF * larghezza del tagliente

(SBF: vedere parametro di lavorazione 6)

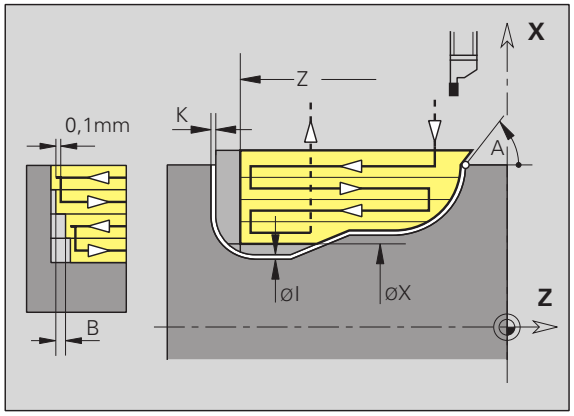
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Non viene considerato un **sovrametallo**.

Esecuzione del ciclo

1. Calcolo della configurazione di taglio.
2. Accostamento dal punto di partenza per la prima passata.
   - Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
   - Gola assiale: prima in direzione X, poi Z
3. Esecuzione gola (come indicato in "I").
4. Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.
5. Con I=0: sosta per il tempo "E"
6. Ripetizione di 3...4, fino a lavorare la gola.
7. Con I>0: finitura del profilo

Troncatura-tornitura G869

L'istruzione G869 lavora l'area del profilo descritta da "NS, NE" in senso assiale/radiale da "NS a NE". Compiendo movimenti alternati di esecuzione gola e sgrossatura, la lavorazione avviene con minimi movimenti di sollevamento e accostamento. Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.



Parametri

NS Numero di blocco iniziale

- Inizio della sezione del profilo, o
- Riferimento a una gola G22-Geo/G23-Geo

NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)

- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
- NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- NE assente, se il profilo è definito con G22-Geo/G23-Geo

P Accostamento massimo

R Correzione della profondità di tornitura per lavorazione di finitura (default: 0)

I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)

K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)

X Limitazione di taglio (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Z Limitazione di taglio (default: nessuna limitazione di taglio)

A Angolo di avvicinamento (default: in direzione opposta a quella di esecuzione della gola)

W Angolo di allontanamento (default: in direzione opposta a quella di esecuzione della gola)

Q Esecuzione (default: 0)

- Q=0: sgrossatura e finitura
- Q=1: solo sgrossatura
- Q=2: solo finitura

U Lavorazione di tornitura unidirezionale (default: 0)

- U=0: la lavorazione di sgrossatura avviene in senso bidirezionale.
- U=1: la lavorazione di sgrossatura avviene in senso unidirezionale nella direzione di lavorazione (da "NS a NE")

H Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)

- H=0: ritorno al punto di partenza (gola assiale: prima in direzione Z poi X; gola radiale: prima in direzione X poi Z)
- H=1: posizionamento davanti al profilo finito
- H=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Parametri

V Identificativo inizio/fine (default: 0)

Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

- V=0: a inizio e fine
- V=1: all'inizio
- V=2: alla fine
- V=3: nessuna lavorazione

O Avanzamento di troncatura (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento di finitura (default: avanzamento attivo)

B Larghezza offset (default: 0)

In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se è presente una gola radiale o assiale.

Programmare almeno NS o NS, NE e P.

Correzione profondità di tornitura R: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura. Il valore viene di norma determinato per via empirica.

Larghezza offset B: a partire dal secondo avanzamento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente). Il CNC PILOT riduce se necessario la larghezza programmata dell'offset. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura.

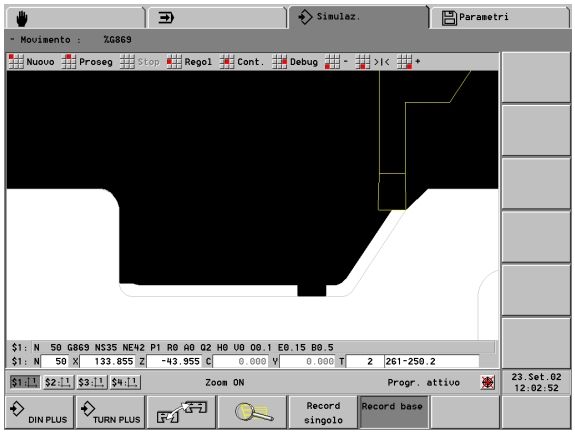
- G869 presuppone **utensili** del tipo 26*.
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Svolgimento del ciclo (con Q=0 o 1)

1. Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
2. Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
   - Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
   - Gola assiale: prima in direzione X, poi Z
3. Esecuzione gola (lavorazione di troncatura).
4. Lavorazione perpendicolare alla direzione di troncatura (lavorazione di tornitura).
5. Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
6. Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
7. Se Q=0: finitura del profilo

Istruzioni di lavorazione:

- **Passaggio da tornitura a troncatura:** prima di un passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il CNC PILOT ritirare l'utensile di 0,1 mm. Così si ottiene che un tagliente "deviato" si presenti diritto per la lavorazione di troncatura. Questo avviene indipendentemente dalla "larghezza offset B".
- **Raccordi e smussi interni**: in funzione della larghezza utensile e dei raggi di raccordo, prima della lavorazione del raccordo vengono eseguite corse di troncatura, che evitano un "passaggio continuo" dalla lavorazione di troncatura a quella di tornitura. In questo modo si evita di danneggiare l'utensile.
- **Spigoli**: gli spigoli isolati vengono lavorati mediante lavorazione di troncatura. Questo evita di avere zone non lavorate.



Finitura profilo G890

L'istruzione G890 esegue la finitura dell'area del profilo descritta da "NS, NE" compresi smussi/arrotondamenti in una passata di finitura. La lavorazione avviene da "NS a NE".

Parametri

NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)

NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)

- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
- NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.

E Comportamento in entrata

- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
- E>0: avanzamento in entrata
- Nessun inserimento: lavorazione profili discendenti con avanzamento programmato

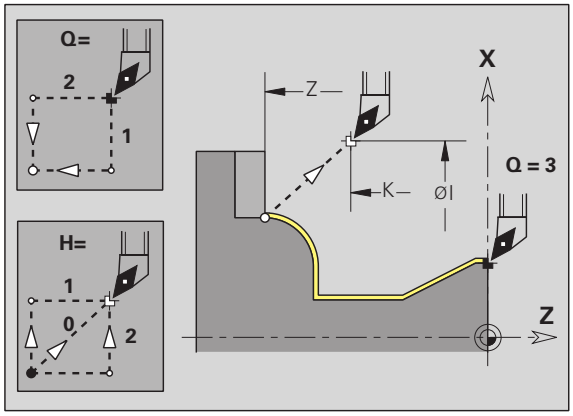
V Identificativo inizio/fine (default: 0)

Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

- V=0: a inizio e fine
- V=1: all'inizio
- V=2: alla fine
- V=3: nessuna lavorazione
- V=4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento, non un elemento fondamentale (presupposto: parte del profilo con un elemento)

Q Tipo di avvicinamento (default: 0)

- Q=0: scelta automatica – il CNC PILOT controlla:
  - l'avvicinamento diagonale
  - prima in direzione X, poi Z
  - l'equidistanza rispetto all'ostacolo
  - non considerazione dei primi elementi di profilo se la posizione di partenza non è accessibile
- Q=1: prima in direzione X, poi Z
- Q=2: prima in direzione Z, poi X
- Q=3: senza avvicinamento – l'utensile è nelle vicinanze del punto iniziale
- Q=4: finitura residuo



Codici di omissione per gole e scarichi		
Chiamata G	**Funzione**	**Codice D**
G22	Gola anello di tenuta	512
G22	Gola anello di arresto	1.024
G23 H0	Gola in generale	256
G23 H1	tornitura automatica	2.048
G23 H4	Scarico Forma U	32.768
G23 H5	Scarico forma E	65.536
G23 H6	Scarico forma F	131.072
G23 H7	Scarico forma G	262.744
G23 H8	Scarico Forma H	524.288
G23 H9	Scarico Forma K	1.048.576
Aggiungere i codici per omettere più elementi.		

Parametri

H Tipo di svincolo (default: 3)

L'utensile si solleva a 45° in senso contrario alla direzione di lavorazione e trasla come segue alla posizione "I, K":

- H=0: diagonale
- H=1: prima in direzione X, poi Z
- H=2: prima in direzione Z, poi X
- H=3: fermo a distanza di sicurezza
- H=4: senza movimento di svincolo - l'utensile rimane sulla coordinata finale

X Limitazione di taglio (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Z Limitazione di taglio (default: nessuna limitazione di taglio)

D Nascondi elementi (default: 1). Utilizzare i codici di omissione nella tabella a destra per omettere singoli elementi, o i codici seguenti per non lavorare gole, scarichi e torniture automatiche.

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7/8	G25 H9
D=0	•	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	–	–	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•	•
D=3	•	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	–	•	–	–
D=5	•	•	–	–	–	–	•
D=6	•	•	–	•	–	•	•
D=7	–	–	–	–	–	–	–

"•": non lavorare gli elementi

I Punto finale, che viene raggiunto alla fine del ciclo (quota diametrale)

K Punto finale, che viene raggiunto alla fine del ciclo

O Riduzione avanzamento per elementi circolari (default: 0)

- O=0: riduzione avanzamento attiva
- O=1: senza riduzione avanzamento

In base alla definizione dell'utensile il CNC PILOT riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

Gli **scarichi** vengono lavorati, se programmato e se la geometria dell'utensile lo consente.

Riduzione automatica dell'avanzamento su smussi/ arrotondamenti:

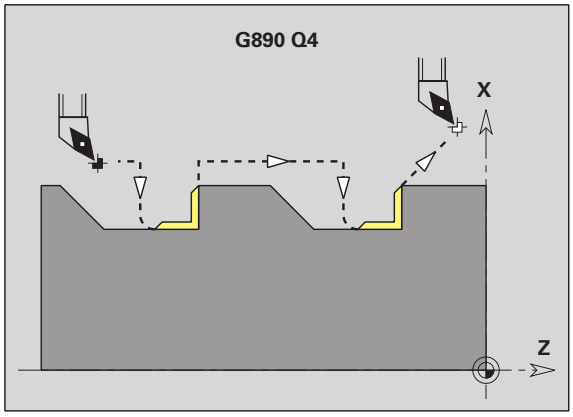
- Profondità di rugosità o avanzamento sono programmati con G95-Geo: senza riduzione automatica dell'avanzamento
- La profondità di rugosità o l'avanzamento non sono programmati con G95-Geo: riduzione automatica dell'avanzamento; lo smusso/ arrotondamento viene lavorato con almeno 3 giri
- Con smussi/arrotondamenti, che a causa delle dimensioni vengono lavorati con almeno 3 giri, non ha luogo alcuna riduzione automatica dell'avanzamento.

Riduzione avanzamento con elementi circolari: in determinate condizioni la correzione del raggio tagliente (SRK) provoca una riduzione avanzamento con elementi circolari (vedere "Compensazione del raggio del tagliente e della fresa" a pagina 196). Questa riduzione avanzamento può essere disattivata con "O".

- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

La **Finitura residuo** si attiva con "Q=4" (esempio: svuotamento con utensili per rifinire nella direzione opposta a quella di lavorazione). Il CNC PILOT conosce le aree già lavorate e le svuota. Con "Q=4" non si può influire sul tipo di avvicinamento – il ciclo di finitura genera il percorso di avvicinamento.

Nella **finitura residuo** (G890 – Q4) il CNC PILOT controlla se l'utensile può entrare senza collisioni nel profilo con avvallamenti. Per questo controllo anticollisioni è determinante il parametro utensile "larghezza dn".



4.21 Cicli di tornitura semplici

Fine ciclo G80

G80 chiude un ciclo di lavorazione.

Tornitura assiale semplice G81

L'istruzione G81 sgrossa l'area del profilo definita dalla posizione utensile attuale e da "X/Z". In presenza di un'inclinazione si definisce l'angolo con I e K.

Parametri

X Punto di arrivo profilo (quota diametrale)

Z Punto di arrivo profilo

I Accostamento massimo in direzione X

- I<0: con finitura profilo
- I>0: senza finitura profilo

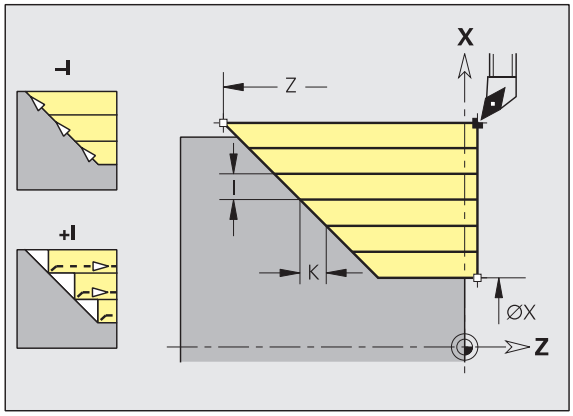
K Offset in direzione Z (default: 0)

Q Funzione G accostamento (default: 0)

- 0: accostamento con G0 (rapido)
- 1: accostamento con G1 (avanzamento)

Il CNC PILOT riconosce una lavorazione esterna/interna in base alla posizione del punto di arrivo. La configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento calcolato sia <= "I"

- **Programmazione X, Z**: assoluto, incrementale o modale
- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
  - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
  - rimane attivo alla fine del ciclo
- Un **sovrametallo G58** non viene considerato.



Esempio: G81

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
. . .
```

Esecuzione del ciclo

1. Calcolo della configurazione di taglio.
2. Accostamento dal punto di partenza parallelamente all'asse per la prima passata.
3. Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo Z.
4. In funzione del "segno I":
   - I<0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - I>0: sollevamento a 45° di 1 mm
5. Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.
6. Ripetizione di 3...5, fino a raggiungere il "Punto di arrivo X".
7. Spostamento su:
   - X: ultima coordinata di sollevamento
   - Z: punto di partenza ciclo

Tornitura radiale semplice G82

L'istruzione G82 sgrossa l'area del profilo definita dalla posizione utensile attuale e da "X/Z". In presenza di un'inclinazione si definisce l'angolo con I e K.

Parametri

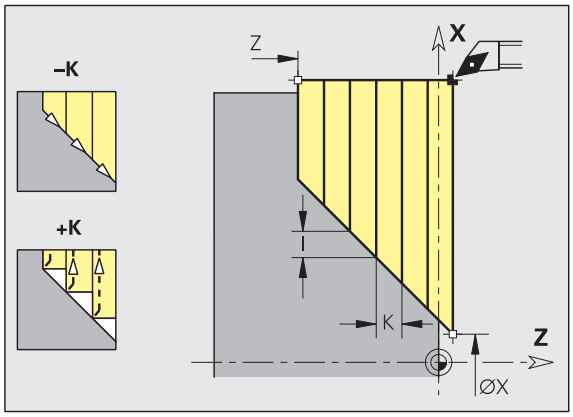
X Punto di arrivo profilo (quota diametrale)

Z Punto di arrivo profilo

I Offset in direzione X (default: 0)

K Accostamento massimo
- K<0: con finitura profilo
- K>0: senza finitura profilo

Q Funzione G accostamento (default: 0)
- 0: accostamento con G0 (rapido)
- 1: accostamento con G1 (avanzamento)



Esempio: G82

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
. . .
```

Il CNC PILOT riconosce una lavorazione esterna/interna in base alla posizione del punto di arrivo. La configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'accostamento calcolato sia <= "K".

- **Programmazione X, Z**: assoluto, incrementale o modale
- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
  - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
  - rimane attivo alla fine del ciclo
- Un **sovrametallo G58** non viene considerato.

Esecuzione del ciclo

1. Calcolo della configurazione di taglio (accostamento).
2. Accostamento dal punto di partenza parallelamente all'asse per la prima passata.
3. Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo X.
4. In funzione del "segno K":
   - K<0: asportazione trucioli lungo il profilo
   - K>0: sollevamento a 45° di 1 mm
5. Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.
6. Ripetizione di 3...5, fino a raggiungere il "Punto di arrivo Z".
7. Spostamento su:
   - X: punto di partenza ciclo
   - Z: ultima coordinata di sollevamento

Ripetizione profilo G83

L'istruzione G83 esegue ripetutamente le funzioni programmate nei blocchi successivi (percorsi di traslazione o cicli semplici senza descrizione del profilo). L'istruzione G80 termina il ciclo di lavorazione.

Parametri

X Punto di arrivo profilo (quota diametrale) – (default: conferma dell'ultima coordinata X)

Z Punto di arrivo profilo (default: conferma dell'ultima coordinata Z)

I Accostamento massimo in direzione X (quota radiale) – (default: 0)

K Accostamento massimo in direzione Z (default: 0)

Se il numero degli accostamenti in direzione X e Z è differente, si lavora inizialmente in entrambe le direzioni con i valori programmati. L'accostamento viene settato a zero, se per una direzione è stato raggiunto il valore di arrivo.

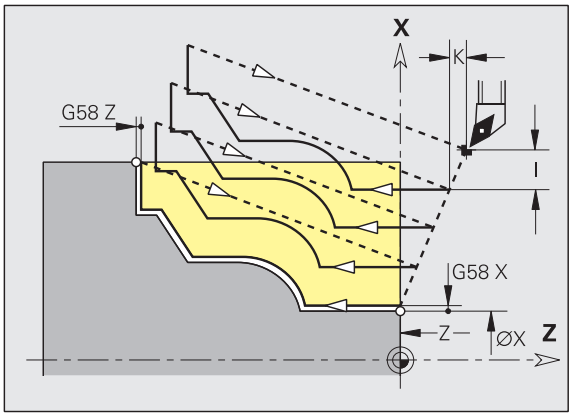
Programmazione:

- L'istruzione G83 è da sola nel blocco
- L'istruzione G83 non deve essere programmata con variabili K
- L'istruzione G83 non deve essere annidata, nemmeno mediante richiamo di sottoprogrammi

- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita. Si può programmare separatamente l'SRK con G40..G42.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
  - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
  - rimane attivo alla fine del ciclo
- Un **sovrametallo G58**
  - viene considerato se si lavora con l'SRK
  - rimane attivo alla fine del ciclo

Esecuzione del ciclo

1. Inizio della lavorazione del ciclo a partire dalla posizione utensile.
2. Accostamento della quota definita in "I, K".
3. Esecuzione della lavorazione definita nei blocchi successivi, considerando la distanza dalla posizione utensile al punto di partenza profilo quale "sovrametallo".
4. Ritorno in diagonale.
5. Ripetizione di 2...4, fino a raggiungere il "Punto di arrivo profilo".
6. Ritorno al punto di partenza ciclo.



Esempio: G83

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
```

Attenzione Pericolo di collisione!

Dopo una passata l'utensile ritorna in diagonale per avanzare per la passata successiva. Se necessario, programmare un percorso in rapido supplementare al fine di evitare la collisione.

Ciclo scarico G85

L'istruzione G85 realizza scarichi a norma DIN 509 E, DIN 509 F e DIN 76 (scarico di filettatura). Il CNC PILOT decide il tipo di scarico in base a "K".

Parametri

X Punto di arrivo (quota diametrale)

Z Punto di arrivo

I Profondità (quota radiale)

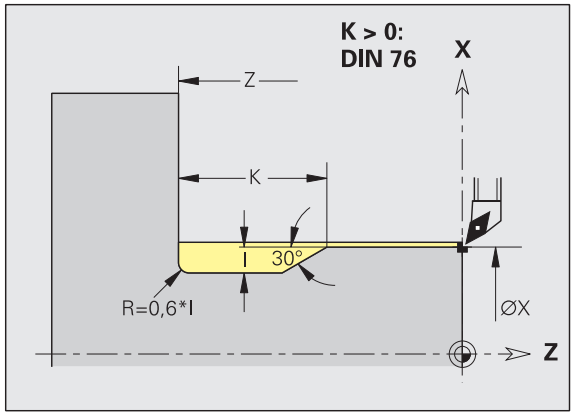
- DIN 509 E, F: sovrametallo di rettifica (default: 0)
- DIN 76: profondità scarico

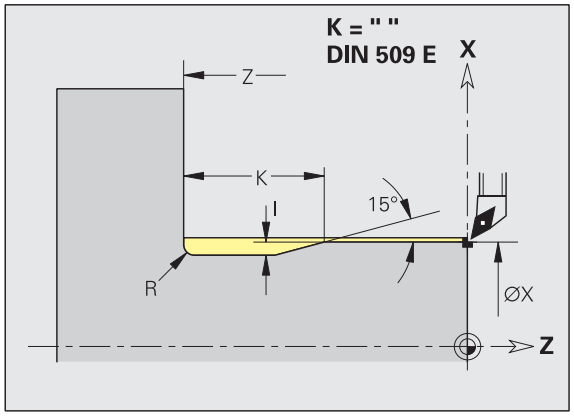
K Larghezza di scarico e **tipo di scarico**

- K nessun inserimento: DIN 509 E
- K=0: DIN 509 F
- K>0: larghezza scarico per DIN 76

E Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)

Vedere anche le seguenti tabelle





L'istruzione G85 lavora il cilindro sporgente, se si posiziona l'utensile sul diametro X "prima" del cilindro.

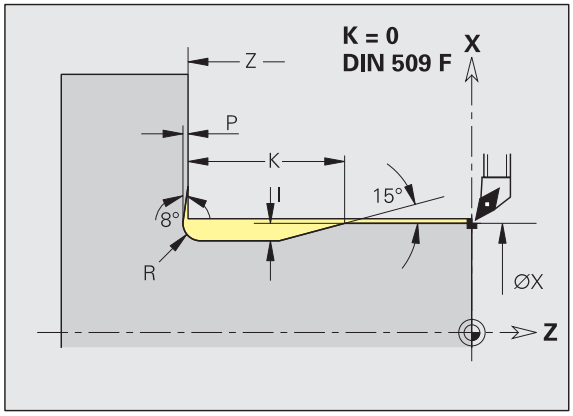
Gli arrotondamenti dello scarico di filettatura vengono eseguiti con il raggio 0,6 * I.

Parametro con lo scarico DIN 509 E			
Diametro	**I**	**K**	**R**
<= 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parametro con lo scarico DIN 509 F				
Diametro	**I**	**K**	**R**	**P**
<= 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

- I = Profondità scarico
- K = Larghezza scarico
- R = Raggio scarico
- P = Profondità trasversale
- **Angolo scarico** con scarico DIN 509 E e F: 15°
- **Angolo trasversale** con scarico DIN 509 F: 8°

- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G85

```
. . .
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
. . .
```

Gola G86

L'istruzione G86 esegue gole semplici radiali e assiali con smussi. Il CNC PILOT determina una gola radiale/assiale o una gola interna/esterna in base alla "posizione utensile".

Parametri

X Vertice di base (quota diametrale)

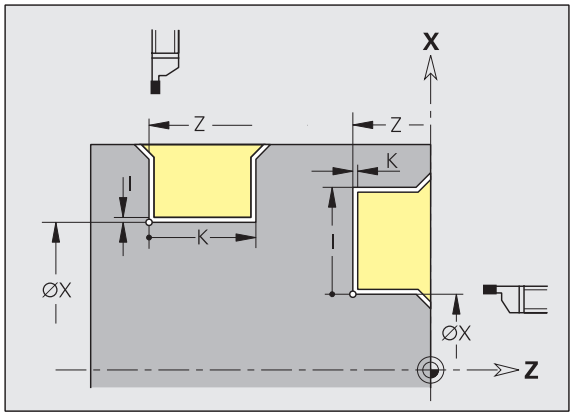
Z Vertice di base

I Gola radiale: sovrametallo

- I>0: sovrametallo (pretroncatura e finitura)
- I=0: senza finitura

Gola assiale: larghezza gola

- I>0: larghezza gola
- Nessuna immissione: larghezza gola = larghezza utensile



Parametri

K Gola radiale: larghezza gola

- K>0: larghezza gola
- Nessun inserimento: larghezza gola = larghezza utensile

Gola assiale: sovrametallo

- K>0: sovrametallo (pretroncatura e finitura)
- K=0: senza finitura

E Tempo di sosta (tempo di rottura truciolo) – (default: durata di un giro)

- con sovrametallo di finitura: solo in finitura
- senza sovrametallo di finitura: ad ogni gola

"Sovrametallo" programmato: prima pretroncatura, poi finitura

G86 esegue smussi sul lati della gola. Posizionare l'utensile prima della gola a una distanza sufficiente, se non si desiderano gli smussi. Calcolo della posizione di partenza XS (quota diametrale):

XS = XK + 2 * (1,3 – b)

XK: Diametro profilo

b: Larghezza smusso

- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.

Esempio: G86

```
. . .
N1 T3 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2          [Radiale]
N4 G14 Q0
N5 T8 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1          [Assiale]
. . .
```

Esecuzione del ciclo

1. Calcolo della configurazione di taglio.
   Offset massimo: SBF * larghezza del tagliente
   (SBF: vedere parametro di lavorazione 6)
2. Posizionamento a distanza di sicurezza parallelamente all'asse in rapido.
3. Esecuzione gola considerando il sovrametallo di finitura.
4. Senza sovrametallo di finitura: sosta per il tempo "E".
5. Ritorno e nuovo avanzamento.
6. Ripetizione di 2...4, fino a eseguire la gola.
7. Con sovrametallo di finitura: finitura della gola.
8. Posizionamento al punto di partenza parallelamente all'asse in rapido.

Ciclo raggio G87

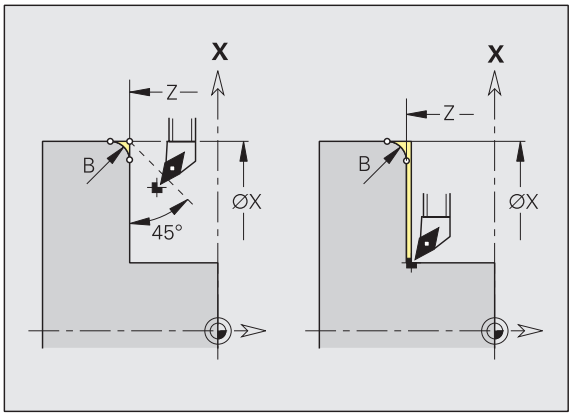
L'istruzione G87 genera raccordi su spigoli interni ed esterni paralleli agli assi che definiscono un angolo retto. La direzione viene derivata dalla "posizione/direzione di lavorazione" dell'utensile.

Parametri

X	Spigolo (quota diametrale)
Z	Spigolo
B	Raggio
E	Avanzamento ridotto (default: avanzamento attivo)

Il precedente elemento assiale o radiale viene lavorato, se prima di eseguire il ciclo l'utensile si trova sulla coordinata X o Z dello spigolo.

- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G87

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G87 X84 Z0 B2                [Raggio]
```

Ciclo Smusso G88

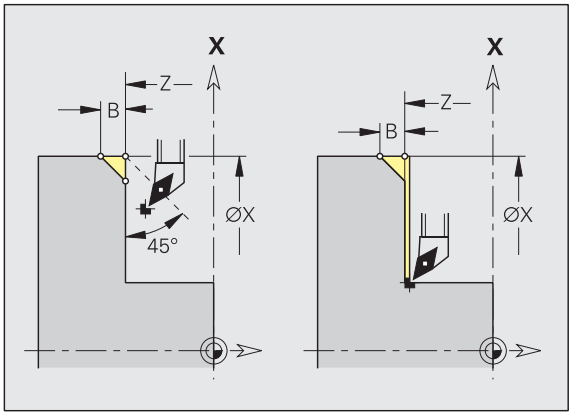
L'istruzione G88 genera smussi su spigoli esterni paralleli agli assi che definiscono un angolo retto. La direzione viene derivata dalla "posizione/direzione di lavorazione" dell'utensile.

Parametri

X	Spigolo (quota diametrale)
Z	Spigolo
B	Larghezza smusso
E	Avanzamento ridotto (default: avanzamento attivo)

Il precedente elemento assiale o radiale viene lavorato, se prima di eseguire il ciclo l'utensile si trova sulla coordinata X o Z dello spigolo.

- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G88

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G88 X84 Z0 B2                [Smusso]
```

4.22 Cicli di filettatura

Panoramica dei cicli di filettatura:

- G31 esegue filettature semplici, concatenate e a più principi definite con G24-, G34- o G37-Geo (vedere "Ciclo di filettatura G31" a pagina 240). G31 non inserisce il precontrollo. Se si desidera lavorare senza precontrollo, lo si può disinserire prima del ciclo di filettatura.
- G32 esegue una filettatura semplice in qualsiasi direzione e posizione (vedere "Filettatura semplice G32" a pagina 242). G32 disinserire il precontrollo.
- L'istruzione G33 esegue una singola passata di filettatura. La direzione della passata singola di filettatura può essere qualsiasi (vedere "Filetto a singola passata G33" a pagina 244). G33 non inserisce il precontrollo. Se si desidera lavorare senza precontrollo, lo si può disinserire prima del ciclo di filettatura.

Smooth-Threading: con lo smooth-threading il CNC PILOT accelera con rampe di accelerazione cubiche. Nei torni con azionamento diretto lo smooth-threading impedisce le oscillazioni durante le operazioni di filettatura (vedere "Interruttore di filettatura G933" a pagina 239).

Interruttore di filettatura G933

Con lo **smooth-threading** il CNC PILOT accelera con rampe di accelerazione cubiche durante l'entrata del filetto, l'uscita del filetto e al cambio di direzione (filettatura concatenata). Nei torni con azionamento diretto lo smooth-threading impedisce le oscillazioni durante le operazioni di filettatura.

Parametri

Q Interruttore di filettatura

- Q=0: smooth-threading off
- Q=1: smooth-threading on

G933 inserisce/disinserisce lo smooth-threading. L'istruzione G933 è di tipo modale. Può essere programmata in un punto qualsiasi, anche nel blocco G33. All'avvio del programma, con M30 e con M99 lo smooth-threading è disinserito.

Lo smooth-threading è supportato dalla versione software 368 650-22. Dalla versione software 368 650-23 lo smooth-threading può essere attivato in modo permanente mediante parametro. A tale scopo settare il bit 5 dell'identificativo livello di espansione (MP 1103, ..).

Ciclo di filettatura G31

L'istruzione G31 esegue filettature semplici, concatenate e a più principi definite con G24-Geo, G34-Geo o G37-Geo. Il CNC PILOT riconosce la filettatura esterna o interna in base alla definizione dell'utensile.

Parametri

NS Numero di blocco (riferimento a elemento base G1-Geo; filettatura concatenata: numero blocco del primo elemento base)

I Accostamento massimo

B Lunghezza di entrata – nessun inserimento: la lunghezza di entrata viene determinata da gole o scarichi adiacenti. Se non presenti è valida la "lunghezza di entrata filettatura" dal parametro di lavorazione 7.

P Lunghezza sovracorsa – nessun inserimento: la lunghezza di sovracorsa viene determinata da gole o scarichi adiacenti. Se non presenti è valida la "lunghezza di uscita filettatura" dal parametro di lavorazione 7.

D Direzione di taglio) (riferimento: direzione di definizione elemento di base) – (default: 0)

- D=0: stessa direzione
- D=1: direzione opposta

V Tipo di accostamento (default: 0)

- V=0: sezione costante del truciolo in tutte le passate
- V=1: accostamento costante
- V=2: con configurazione di taglio residua. Primo accostamento = "Resto" della divisione profondità filettatura/profondità di taglio. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.
- V=3: l'accostamento viene calcolato dal passo e dal numero di giri

H Tipo di offset per la lisciatura dei fianchi del filetto (default: 0)

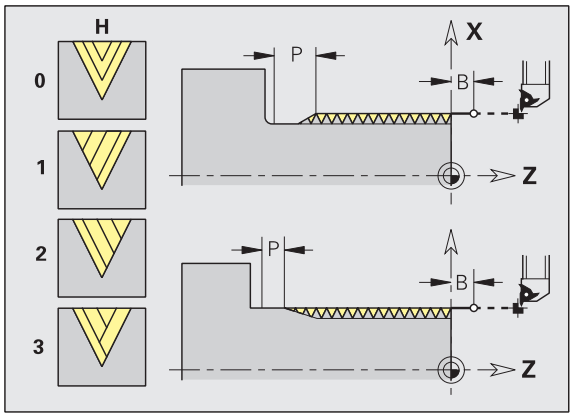
- H=0: senza offset
- H=1: offset da sinistra
- H=2: offset da destra
- H=3: offset alternato destra/sinistra

Q Numero di passate a vuoto dopo l'ultima passata (per ridurre la pressione di taglio alla base del filetto) – (default: 0)

C Angolo di partenza (l'inizio della filettatura è definito rispetto a elementi non simmetrici alla rotazione) – (default: 0)

Lunghezza di entrata B: la slitta necessita di un'entrata prima della filettatura vera e propria, per accelerare alla velocità di avanzamento programmata.

Lunghezza sovracorsa P: la slitta necessita di una sovracorsa alla fine della filettatura per frenare la slitta. Prestare attenzione al fatto che il percorso "P" parallelo all'asse viene percorso anche con un'uscita inclinata dalla filettatura.



Esempio: G31 Parte 1

```
. . .
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N   2 G0 X16 Z0
N   3 G52 P2 H1
N 4 G95 F0.8
N 5 G1 Z-18
N   6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30
N   7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30
. . .
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N  33   G14 Q0 M108
N  30   T9 G97 S1000 M3
N 34 G47 P2
N  35   G31 NS5 B5 P0 V0 H1
N  36   G0 X110 Z20
N  38   G47 M109
. . .
```

La lunghezza minima di entrata e di sovracorsa si calcola secondo la formula seguente.

Smooth-threading disinserito:

Lunghezza di entrata: B = 0,75 * (F*S)² / a + 0,15

Lunghezza sovracorsa: P = 0,75 * (F*S)² / e + 0,15

Smooth-threading inserito:

Lunghezza di entrata: B = 0,75 * (F*S)² / a * 0,66 + 0,15

Lunghezza sovracorsa: P = 0,75 * (F*S)² / e * 0,66 + 0,15

- F: passo in mm/giro
- S: velocità **in giri/s**
- a, e: accelerazione in mm/s² (vedere "Accelerazione inizio blocco/ fine blocco nell'MP 1105, ...)

Angolo di partenza C: alla fine del "Percorso di entrata B" il mandrino si trova sulla posizione "Angolo di partenza C". Quindi posizionare l'utensile sulla lunghezza di entrata o su un multiplo di questa, prima dell'inizio della filettatura, se la filettatura deve iniziare esattamente con l'angolo di partenza.

Precontrollo: G31 **non** inserisce il precontrollo. Si può disinserire e reinserire il precontrollo in blocchi NC separati (vedere "Precontrollo G918" a pagina 307).

Le passate di filettatura vengono calcolate in base a profondità di filettatura, "Accostamento I" e "Tipo di accostamento V".

Hanno un influsso sulle passate di filettatura con lo smooth-threading (vedere "Interruttore di filettatura G933" a pagina 239).

- "Arresto avanzamento" è attivo alla fine di un filetto.
- Il potenziometro avanzamento non è attivo.
- Con il precontrollo disinserito non utilizzare il potenziometro mandrino!

Attenzione Pericolo di collisione!

- Con una "Lunghezza di sovracorsa P" eccessiva esiste il pericolo di collisioni. La lunghezza di sovracorsa viene controllata nella simulazione.
- Il riferimento mandrino viene dedotto dall'ultimo avanzamento al giro programmato.

Esecuzione del ciclo

1. Calcolo della configurazione di taglio.
2. Posizionamento al "Punto di partenza interno" in diagonale in rapido. Questo punto dista della "Lunghezza di entrata B" dal "Punto di partenza filetto". Con "H=1" (o 2, 3) viene preso in considerazione l'offset attuale nel calcolo del "Punto di partenza interno".

   Il "Punto di partenza interno" viene calcolato in base alla punta del tagliente.
3. Accelerazione alla velocità di avanzamento (percorso "B").
4. Esecuzione di una passata di filettatura.
5. Frenata (percorso "P").
6. Sollevamento a distanza di sicurezza, ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata. Nelle filettature a più principi ogni filetto viene tagliato con stessa profondità di passata, prima di un nuovo accostamento.
7. Ripetizione di 3...6, fino a completare la filettatura.
8. Esecuzione delle passate a vuoto.
9. Ritorno al "punto di partenza interno".

Filettatura semplice G32

L'istruzione G32 esegue un filetto semplice in qualsiasi posizione e direzione (filetto assiale, conico o radiale; filetto interno o esterno).

Parametri

X Punto finale filetto (quota diametrale)

Z Punto finale filetto

F Passo filetto

P Profondità di filettatura

I Profondità di taglio massima

B Passate residue (default: 0)

- B=0: suddivisione "ultima passata" in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.
- B=1: senza configurazione di taglio residua

Q Numero di passate a vuoto dopo l'ultima passata (per ridurre la pressione di taglio alla base del filetto) – (default: 0)

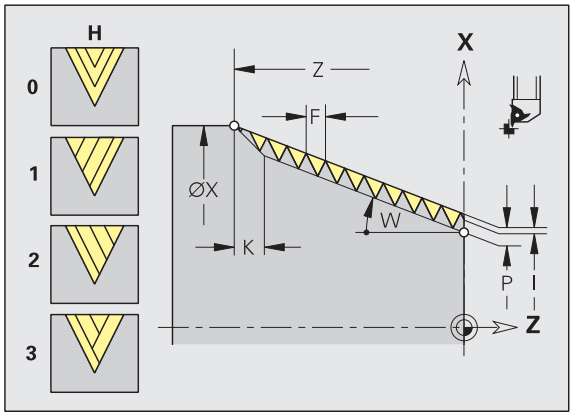
K Lunghezza di uscita sul punto finale filetto (default: 0)

W Angolo al cono (–45° < W < 45°) – (default: 0)

Posizione filettatura conica in riferimento all'asse longitudinale o trasversale.

- W>0: profilo ascendente (in direzione di lavorazione)
- W<0: profilo discendente

C Angolo di partenza (l'inizio della filettatura è definito rispetto a elementi del profilo non simmetrici alla rotazione) – (default: 0)



Esempio: G32

```
. . .
N1 T4 G97 S800 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G32 X16 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2
[Filettatura]
. . .
```

Parametri

H Tipo di offset per la lisciatura dei fianchi del filetto (default: 0)

- H=0: senza offset
- H=1: offset da sinistra
- H=2: offset da destra
- H=3: offset alternato destra/sinistra

Il ciclo determina la filettatura in base a "Punto finale filetto", "Profondità di filettatura" e posizione utensile attuale. La direzione principale di lavorazione dell'utensile stabilisce se viene eseguita una filettatura esterna o interna.

Primo accostamento = "Resto" della divisione profondità filettatura/ profondità di taglio.

Hanno un influsso sulle passate di filettatura con lo smooth-threading (vedere "Interruttore di filettatura G933" a pagina 239).

- "Arresto avanzamento" è attivo alla fine di un filetto
- Il potenziometro avanzamento e mandrino non sono attivi.
- Eseguire la filettatura con G95 (avanzamento al giro).
- Il **pilotaggio** è inattivo.

Esecuzione del ciclo

1 Calcolo della configurazione di taglio.

2 Esecuzione di una passata di filettatura.

3 Ritorno in rapido e accostamento per la successiva passata.

4 Ripetizione di 2...3, fino a completare la filettatura.

5 Esecuzione delle passate a vuoto.

6 Ritorno al punto di partenza.

Filetto a singola passata G33

L'istruzione G33 esegue una singola passata di filettatura. La direzione della passata singola di filettatura può essere qualsiasi (filetto assiale, conico o radiale; filetto interno o esterno). Mediante la programmazione di più G33 in successione si realizza la filettatura concatenata.

Posizionare l'utensile in modo che disti della "Lunghezza di entrata B" dalla filettatura, se la slitta deve accelerare a velocità di avanzamento, e considerare la "Lunghezza di sovracorsa P" **prima** del "Punto finale filetto", se la slitta deve frenare.

Parametri

X Punto finale filetto (quota diametrale)

Z Punto finale filetto

F Avanzamento al giro (passo filettatura)

B Lunghezza di entrata (lunghezza del percorso di accelerazione) – default: 0

P Lunghezza di sovracorsa (lunghezza del percorso di frenata) – default: 0

C Angolo di partenza (l'inizio della filettatura è definito rispetto a elementi del profilo non simmetrici alla rotazione) – (default: 0)

Q Numero mandrino

H Direzione di riferimento per il passo filettatura (default: 0)

- H=0: avanzamento su asse Z per filetto assiale e conico fino a max +45°/–45° rispetto all'asse Z
- H=1: avanzamento su asse X per filetto radiale e conico fino a max +45°/–45° rispetto all'asse X
- H=3: avanzamento traiettoria

E Passo variabile (default: 0)

- E=0: passo costante
- E >0: aumento del passo di E ogni giro
- E <0: riduzione del passo di E ogni giro

Lunghezza di entrata B: la slitta necessita di un'entrata prima della filettatura vera e propria, per accelerare alla velocità di avanzamento programmata.

Lunghezza sovracorsa P: la slitta necessita di una sovracorsa alla fine della filettatura per frenare la slitta. Prestare attenzione al fatto che il percorso "P" parallelo all'asse viene percorso anche con un'uscita inclinata dalla filettatura.

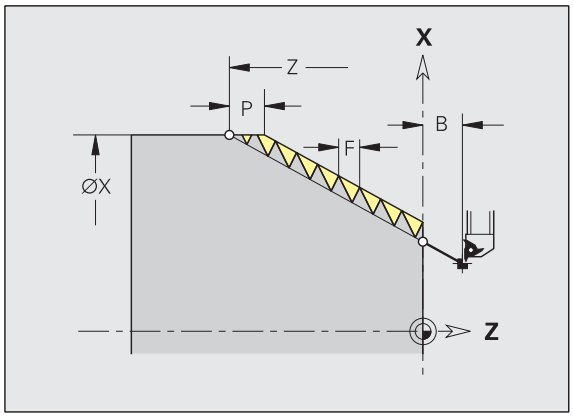
Se la filettatura viene realizzata con precontrollo, il CNC PILOT controlla la lunghezza di entrata e di sovracorsa. Se i percorsi sono più brevi, come indicato nella formula seguente, il controllo emette un avviso.

La lunghezza minima di entrata e di sovracorsa si calcola secondo la formula seguente.

Smooth-threading disinserito:

Lunghezza di entrata: $B = 0{,}75 * (F*S)^2 / a + 0{,}15$

Lunghezza sovracorsa: $P = 0{,}75 * (F*S)^2 / e + 0{,}15$



Esempio: G33

```
. . .
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G33 X120 Z-80 F1.5    [Filetto a singola
passata]
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N5 G0 X144
. . .
```

Smooth-threading inserito:

Lunghezza di entrata: B = 0,75 * (F*S)² / a * 0,66 + 0,15

Lunghezza sovracorsa: P = 0,75 * (F*S)² / e * 0,66 + 0,15

- F: passo in mm/giro
- S: velocità **in giri/s**
- a, e: accelerazione in mm/s² (vedere "Accelerazione inizio blocco/ fine blocco nell'MP 1105, ...)

Angolo di partenza C: alla fine del "Percorso di entrata B" il mandrino si trova sulla posizione "Angolo di partenza C".

Precontrollo: G31 **non** inserisce il precontrollo. Si può disinserire e reinserire il precontrollo in blocchi NC separati (vedere "Precontrollo G918" a pagina 307).

Hanno un influsso sulle passate di filettatura con lo smooth-threading (vedere "Interruttore di filettatura G933" a pagina 239).

- "Arresto avanzamento" è attivo alla fine di un filetto
- Il potenziometro avanzamento non è attivo.
- Con il precontrollo disinserito non utilizzare il potenziometro mandrino!
- Filettatura con G95 (avanzamento al giro).

Esecuzione del ciclo

1. Accelerazione alla velocità di avanzamento (percorso "B").
2. Traslazione in avanzamento fino al "Punto finale filetto – Lunghezza sovracorsa P".
3. Frenata (percorso "P") e sosta sul "Punto finale filetto".

4.23 Cicli di foratura

Foratura G71

G71 esegue forature assiali/radiali con utensili fissi o motorizzati per:

- foratura singola senza descrizione del profilo
- foratura con descrizione del profilo (foratura singola o corona di fori)

Parametri

NS Numero blocco del profilo

- Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)
- Nessuna immissione: foratura singola senza descrizione del profilo

NF Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].

X Punto finale foro assiale (quota diametrale)

Z Punto finale foro radiale

E Tempo di sosta per rottura truciolo a fine foro (in secondi) – (default: 0)

V Riduzione di avanzamento (50 %) – (default: 0)

- V=0 oppure 2: riduzione all'inizio
- V=1 oppure 3: riduzione a inizio e fine
- V=4: riduzione alla fine
- V=5: senza riduzione

D Velocità di ritorno (default: 0)

- D=0: rapido
- D=1: avanzamento

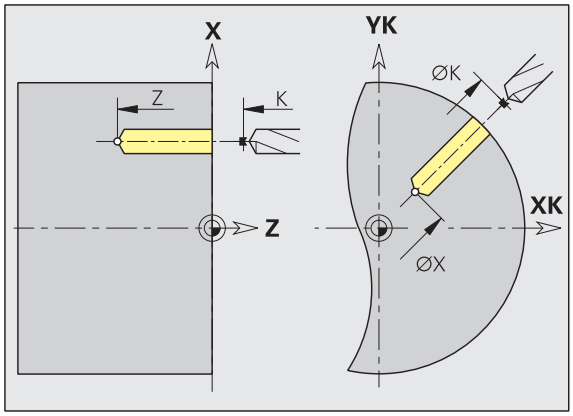
K Piano di ritorno (fori radiali, fori piano YZ: quota diametrale) – (default: ritorno alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)

H1 A partire dalla versione software 625 952-04

Freno mandrino (H1 viene considerato quando nel parametro macchina 1019, .. è impostato il freno) – default: 0

- 0: attivazione del freno mandrino
- 1: senza attivazione del freno mandrino

Le **Posizioni di preforatura**, che si determinano con cicli di fresatura "G840 A1 ..", "G845 A1 .." o "G846 A1 ..", si preforano con "G71 NF.." (vedere "Cicli di fresatura" a pagina 262).



Esempio: G71

```
. . .
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2                [Foratura]
. . .
```

Riduzione di avanzamento

- Punta con inserti e punta elicoidale con angolo di foratura 180°
  - Inizio della foratura: senza riduzione dell'avanzamento (anche con V=0 o V=1)
  - Fine della foratura: riduzione dal "punto finale foratura – 2*distanza di sicurezza"
- Altre punte
  - Inizio del foro: riduzione dell'avanzamento come programmato in "V"
  - Fine del foro: riduzione da "Punto finale foro – Lunghezza imbocco – Distanza di sicurezza"
- Lunghezza imbocco=cuscpide punta di foratura
- Distanza di sicurezza: vedere "parametro di lavorazione 9 foratura" o G47, G147)

- Foro singolo senza descrizione profilo: programmare in alternativa "X o Z".
- Foro con descrizione profilo: non programmare "X, Z".
- Corona di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.

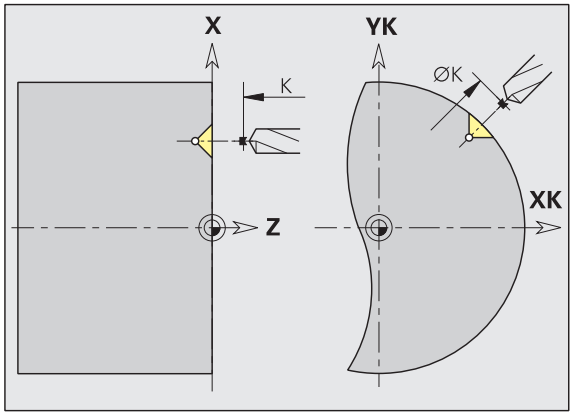
Esecuzione del ciclo

1. **Foro senza descrizione profilo:** la punta rimane sul "Punto di partenza" (distanza di sicurezza prima della foratura).
   - **Foro con descrizione profilo**: la punta raggiunge in rapido il "Punto di partenza":
     - K non programmato: traslazione fino alla distanza di sicurezza
     - K programmato: traslazione sulla posizione "K" e poi alla distanza di sicurezza
2. Centratura. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".
3. Foratura con velocità di avanzamento.
4. Foratura passante. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".
5. Ritorno, in funzione di "D" in rapido/avanzamento.
6. Posizione di ritorno:
   - K non programmato: ritorno al "Punto di partenza"
   - K programmato: ritorno alla posizione "K"

Alesatura, svasatura G72

L'istruzione G72 viene impiegato per forature con descrizione del profilo (foro singolo o corona di fori). Utilizzare G72 per le seguenti funzioni di foratura assiali/radiali con utensili fissi o motorizzati:

- Foratura
- Svasatura
- Alesatura
- Centratura NC
- Centratura



Parametri

NS Numero blocco del profilo. Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)

E Tempo di sosta per rottura truciolo a fine foro (in secondi) – (default: 0)

D Velocità di ritorno (default: 0)

- D=0: rapido
- D=1: avanzamento

K Piano di ritorno (fori radiali, fori piano YZ: quota diametrale) – (default: ritorno alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)

H1 A partire dalla versione software 625 952-04

Freno mandrino (H1 viene considerato quando nel parametro macchina 1019, .. è impostato il freno) – default: 0

- 0: attivazione del freno mandrino
- 1: senza attivazione del freno mandrino

Esecuzione del ciclo

1 Posizionamento in funzione di "K" sul "punto di partenza":

- K non programmato: traslazione fino alla distanza di sicurezza
- K programmato: traslazione sulla posizione "K" e poi alla distanza di sicurezza

2 Foratura con riduzione dell'avanzamento (50 %).

3 Traslazione in avanzamento fino alla fine della foratura.

4 Ritorno, in funzione di "D" in rapido/avanzamento.

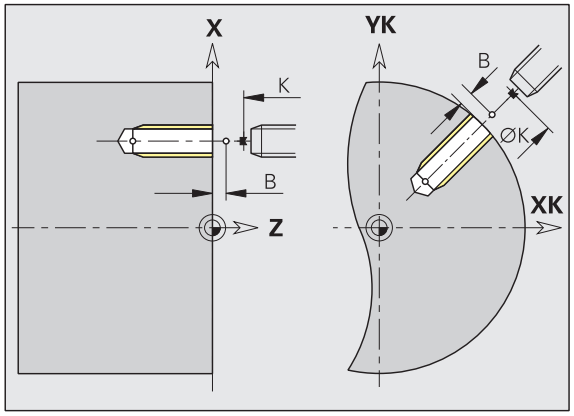
5 La posizione di ritorno è in funzione di "K":

- K non programmato: ritorno al "Punto di partenza"
- K programmato: ritorno alla posizione "K"

Sagoma di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.

Maschiatura G73

L'istruzione G73 esegue la filettatura assiale/radiale con utensili fissi o motorizzati. L'istruzione G73 viene impiegato per forature con descrizione del profilo (foro singolo o corona di fori).



Parametri

NS Numero blocco del profilo. Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)

B Lunghezza di entrata (default: Parametro di lavorazione 7 "Lunghezza di entrata filettatura [GAL]")

S Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)

K Piano di ritorno (fori radiali, fori piano YZ: quota diametrale) – (default: ritorno alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)

J Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)

H1 A partire dalla versione software 625 952-04

Freno mandrino (H1 viene considerato quando nel parametro macchina 1019, .. è impostato il freno) – default: 0

- 0: attivazione del freno mandrino
- 1: senza attivazione del freno mandrino

Il "Punto di partenza" viene determinato dalla distanza di sicurezza e dalla "Lunghezza di entrata B".

Lunghezza di estrazione J: utilizzare questo parametro per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità di filettatura, del passo programmato e della "lunghezza di estrazione". Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Con questa procedura si assicurano migliori durate dei maschi.

- Sagoma di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.
- "Stop ciclo" è attivo alla fine della maschiatura.
- Il potenziometro avanzamento non è attivo.
- Non utilizzare il potenziometro mandrino!

Esecuzione del ciclo

1 Posizionamento in rapido sul "Punto di partenza":
- K non programmato: traslazione diretta al "Punto di partenza"
- K programmato: traslazione sulla posizione "K" e poi al "Punto di partenza"

2 Posizionamento in avanzamento sulla "Lunghezza imbocco B" (sincronizzazione di mandrino e azionamento dell'avanzamento).

3 Esecuzione della filettatura.

4 Ritorno con "Velocità di ritorno S":
- K non programmato: al "Punto di partenza"
- K programmato: ritorno alla posizione "K"

Maschiatura G36

L'istruzione G36 esegue la filettatura assiale/radiale con utensili fissi o motorizzati. G36 decide sulla base di "X/Z", se viene realizzata una foratura radiale o assiale.

Raggiungere il punto di partenza prima di G36. Dopo la maschiatura G36 raggiunge il punto di partenza.

Parametri

X Punto finale foro assiale (quota diametrale)

Z Punto finale foro radiale

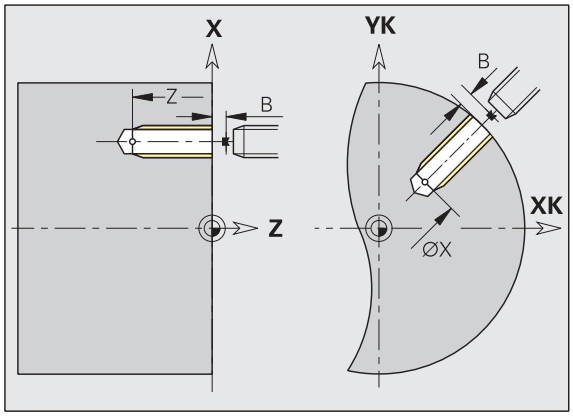
F Avanzamento al giro: passo filettatura

Q Numero mandrino (default:0 – mandrino principale)

B Lunghezza di entrata per la sincronizzazione di mandrino e azionamento dell'avanzamento

H Direzione di riferimento per passo filettatura (default: 0)
- H=0: avanzamento su asse Z
- H=1: avanzamento su asse X
- H=2: avanzamento sull'asse Y
- H=3: avanzamento traiettoria

S Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)



Esempio: G36

```
. . .
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-30
N4 G14 Q0
N5 T6 G97 S600 M3
N6 G0 X0 Z8
N7 G36 Z-25 F1.5 B3 Q0          [Maschiatura]
. . .
```

Possibilità di lavorazione:

- Maschio fisso: il mandrino principale e l'azionamento dell'avanzamento vengono sincronizzati.
- Maschio motorizzato: l'utensile motorizzato e l'azionamento dell'avanzamento vengono sincronizzati.

- "Stop ciclo" è attivo alla fine della maschiatura.
- Il potenziometro avanzamento non è attivo.
- Non utilizzare il potenziometro mandrino!
- Per l'azionamento utensile non regolato (senza encoder ROD) è necessario un compensatore utensile.

Foratura profonda G74

L'istruzione G74 esegue forature assiali/radiali in più passi con utensili fissi o motorizzati.

Parametri

NS Numero blocco del profilo
- Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)
- Nessuna immissione: foratura singola senza descrizione del profilo

X Punto finale foro assiale (quota diametrale)

Z Punto finale foro radiale

P 1ª profondità di foratura

I Valore di riduzione (default: 0)

B Distanza di ritorno (default: a "Punto iniziale foro")

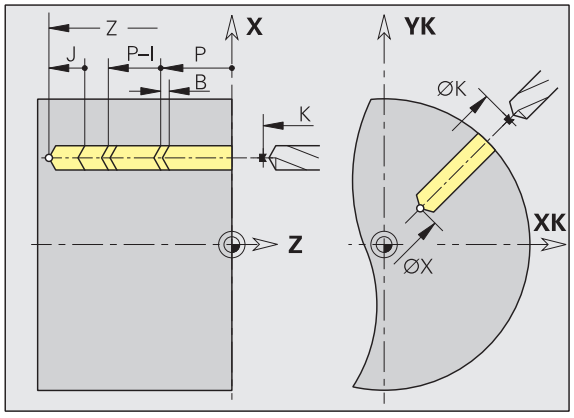
J Profondità minima di foratura (default: 1/10 di "P")

E Tempo di sosta per rottura truciolo a fine foro (in secondi) – (default: 0)

V Riduzione di avanzamento (50 %) – (default: 0)
- V=0 oppure 2: riduzione all'inizio
- V=1 oppure 3: riduzione a inizio e fine
- V=4: riduzione alla fine
- V=5: senza riduzione

D Velocità di ritorno e accostamento all'interno del foro (default: 0)
- D=0: rapido
- D=1: avanzamento

K Piano di ritorno (fori radiali: quota diametrale) – (default: alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)



Esempio: G74

```
. . .
N1 M5
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8      [Foratura]
N7 M15
. . .
```

Parametri

H1 A partire dalla versione software 625 952-04

Freno mandrino (H1 viene considerato quando nel parametro macchina 1019, .. è impostato il freno) – default: 0

- 0: attivazione del freno mandrino
- 1: senza attivazione del freno mandrino

Il ciclo viene impiegato per:

- foratura singola senza descrizione del profilo
- foratura con descrizione del profilo (foratura singola o corona di fori).

La prima passata di foratura avviene con "1ª prof. forat. P". Per ogni altro passo di foratura la profondità viene ridotta del "Valore di riduzione I", in cui non viene superata la "Profondità minima di foratura J". Dopo ogni passata di foratura la punta viene retratta della "Distanza di ritorno B" o sul "Punto di partenza foratura".

Riduzione di avanzamento:

- Punta con inserti e punta elicoidale con angolo di foratura 180°
  - Inizio della foratura: senza riduzione dell'avanzamento (anche con V=0 o V=1)
  - Fine della foratura: riduzione dal "punto finale foratura – 2*distanza di sicurezza"
- Altre punte
  - Inizio del foro: riduzione dell'avanzamento come programmato in "V"
  - Fine del foro: riduzione da "Punto finale foro – Lunghezza imbocco – Distanza di sicurezza"
- Lunghezza imbocco=cuspide punta di foratura
- Distanza di sicurezza: vedere "parametro di lavorazione 9 foratura" o G47, G147)

- Foro singolo senza descrizione profilo: programmare in alternativa "X o Z"
- Foro con descrizione profilo: non programmare "X, Z"
- Sagoma di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.
- Una "riduzione dell'avanzamento alla fine" avviene solo per l'ultimo passo di foratura

Esecuzione del ciclo

1
- **Foro senza descrizione profilo:** la punta rimane sul "Punto di partenza" (distanza di sicurezza prima della foratura).
- **Foro con descrizione profilo**: la punta raggiunge in rapido il "Punto di partenza":
  - K non programmato: traslazione fino alla distanza di sicurezza
  - K programmato: traslazione sulla posizione "K" e poi alla distanza di sicurezza

2 Centratura. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".

3 Foratura in più passi

4 Foratura passante. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".

5 Ritorno, in funzione di "D" in rapido/avanzamento.

6 La posizione di ritorno è in funzione di "K":
- K non programmato: ritorno al "Punto di partenza"
- K programmato: ritorno alla posizione "K"

4.24 Istruzioni con asse C

Selezione asse C G119

Utilizzare G119 se con più assi C nel corso della lavorazione viene cambiato l'asse C attivo. Selezionare con G119 senza Q la "vecchia assegnazione" e quindi realizzare con "G119 Q.." l'assegnazione asse C – slitta.

Parametri

Q Numero dell'asse C (default: 0)

- Q=0: disattivazione dell'assegnazione asse C – slitta
- Q>0: assegnazione dell'asse C alla slitta

Diametro di riferimento G120

L'istruzione G120 definisce il diametro di riferimento dello "sviluppo della superficie cilindrica". Programmare l'istruzione G120 se si impiega "CY" con G110... G113. L'istruzione G120 è di tipo modale.

Parametri

X Diametro

Esempio: G120

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100      [Diametro di riferimento]
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
. . .
```

Spostamento punto zero asse C G152

L'istruzione G152 definisce con quota assoluta il punto zero dell'asse C (riferimento: MP 1005, .. "Punto di riferimento asse C"). Il punto zero rimane valido fino alla fine del programma.

Parametri

C Angolo: posizione mandrino del "nuovo" punto zero dell'asse C

Esempio: G152

```
. . .
N1 M5
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30                [Origine asse C]
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G71 X100
N8 M15
. . .
```

Standardizzazione asse C G153

L'istruzione G153 ripristina un angolo di traslazione >360° o <0° sull'angolo modulo 360°, senza traslare l'asse C.

L'istruzione G153 viene impiegata solo per la lavorazione sulla superficie cilindrica. Sulla superficie frontale viene eseguita una standardizzazione automatica modulo 360°.

4.25 Lavorazione della superficie frontale/posteriore

Rapido superficie frontale/posteriore G100

L'istruzione G100 raggiunge il "Punto finale" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

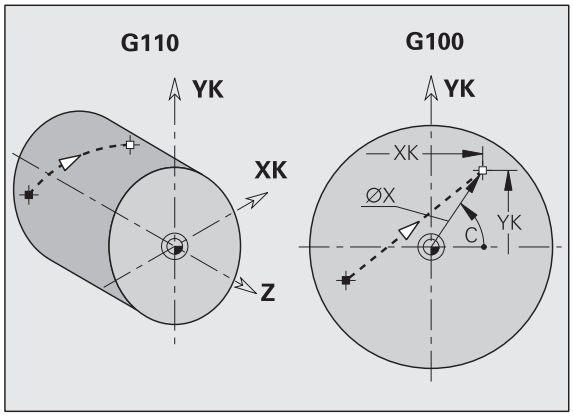
X	Punto finale (quota diametrale)
C	Angolo finale – direzione angolare: vedere grafica di supporto
XK	Punto finale (cartesiano)
YK	Punto finale (cartesiano)
Z	Punto finale (default: posizione Z attuale)

Programmazione:

- **X, C, XK, YK, Z**: assoluto, incrementale o modale
- Programmare X–C o XK–YK

Attenzione Pericolo di collisione!

Con G100 l'utensile esegue un movimento rettilineo. Per il posizionamento del pezzo ad una determinata angolazione si impiega l'istruzione G110.



Esempio: G100

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5          [Rapido superficie
frontale]
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N11 G14
N12 M15
. . .
```

Lineare superficie frontale/posteriore G101

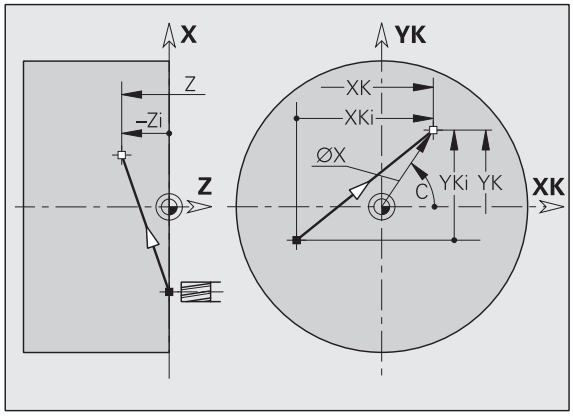
L'istruzione G101 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale".

Parametri

X	Punto finale (quota diametrale)
C	Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
XK	Punto finale (cartesiano)
YK	Punto finale (cartesiano)
Z	Punto finale (default: posizione Z attuale)

Programmazione:

- **X, C, XK, YK, Z**: assoluto, incrementale o modale
- Programmare X–C o XK–YK



Esempio: G101

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40   [Percorso lineare superficie
frontale]
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
. . .
```

Arco di cerchio superficie frontale/posteriore G102/G103

L'istruzione G102/G103 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale". Il senso di rotazione risulta dalla grafica di supporto.

Parametri

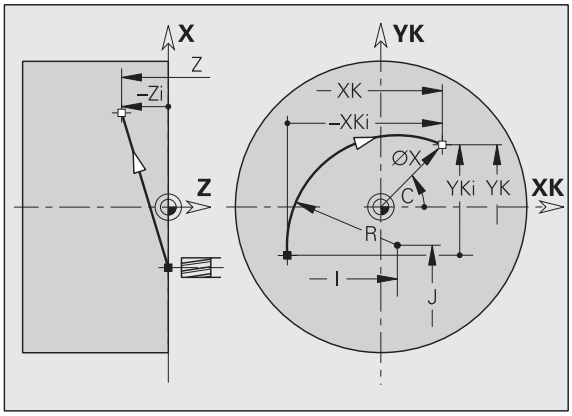
X	Punto finale (quota diametrale)
C	Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
XK	Punto finale (cartesiano)
YK	Punto finale (cartesiano)
R	Raggio
I	Centro (cartesiano)
K	Centro (cartesiano)
Z	Punto finale (default: posizione Z attuale)
H	Piano del cerchio (piano di lavorazione) – (default: 0)
	■ H=0, 1: lavorazione nel piano XY (superficie frontale)
	■ H=2: lavorazione nel piano YZ
	■ H=3: lavorazione nel piano XZ
K	Centro con H=2, 3 (direzione Z)

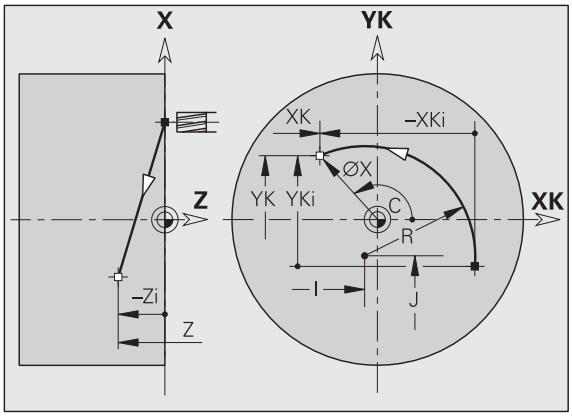
Con la programmazione di "H=2 o H=3" si creano scanalature lineari con fondo circolare. Si definisce il centro del cerchio per:

- H=2: con I e K
- H=3: con J e K

Programmazione:

- **X, C, XK, YK, Z**: assoluto, incrementale o modale
- **I, J, K**: assoluto o incrementale
- Programmare X–C o XK–YK
- Programmare "Centro" o "Raggio"
- Con "Raggio" sono possibili solo archi <= 180°
- Punto finale nell'origine coordinate: programmare XK=0 e YK=0





Esempio: G102, G103

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50        [Arco di cerchio]
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N12 M15
. . .
```

4.26 Lavorazione superficie cilindrica

Rapido superficie cilindrica G110

L'istruzione G110 trasla sul "Punto finale" in rapido con il percorso più breve.

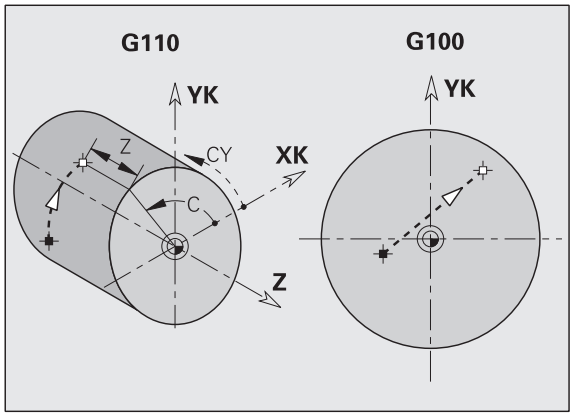
L'istruzione G110 è raccomandata per il **posizionamento dell'asse C** a un determinata angolazione (programmazione: N. G110 C...).

Parametri

Z	Punto finale
C	Angolo finale
CY	Punto finale come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
X	Punto finale (quota diametrale)

Programmazione:

- **Z, C, CY**: assoluto, incrementale o modale
- Programmare Z – C o Z – CY



Esempio: G110

```
. . .
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0   [Rapido superficie cilindrica]
N5 G0 X110 Z5
N6 G110 Z-20 CY0
N7 G111 Z-40
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N9 G111 Z-20
N10 G113 CY0 K-20 J19.635
N11 M15
. . .
```

Lineare superficie cilindrica G111

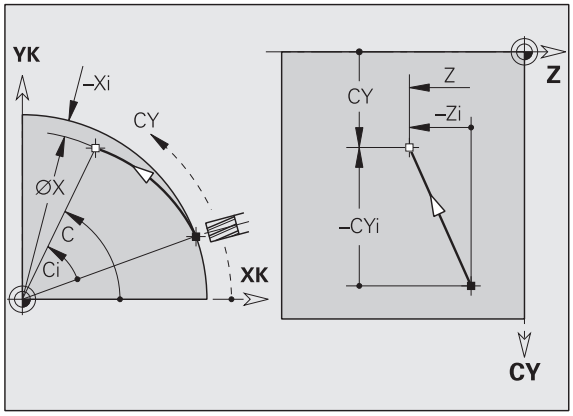
L'istruzione G111 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale".

Parametri

Z	Punto finale
C	Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
CY	Punto finale come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
X	Punto finale (quota diametrale) – (default: posizione X attuale)

Programmazione:

- **Z, C, CY**: assoluto, incrementale o modale
- Programmare Z – C o Z – CY



Esempio: G111

```
. . .
[G111, G120]
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40   [Percorso lineare superficie
cilindrica]
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
. . .
```

Circolare superficie cilindrica G112/G113

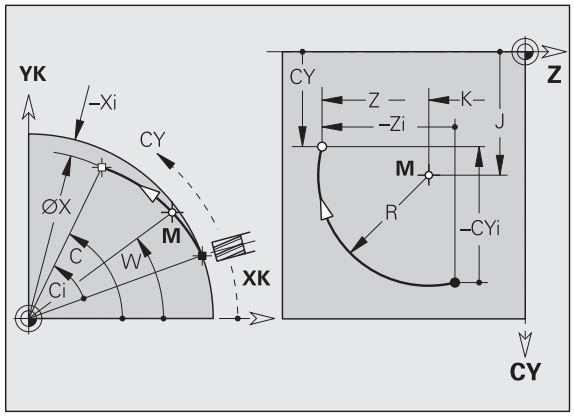
L'istruzione G112/G113 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale".

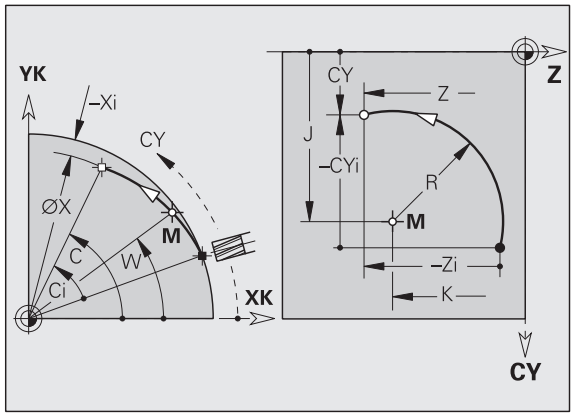
Parametri

Z	Punto finale
C	Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
CY	Punto finale come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
R	Raggio
K	Centro
W	Centro (angolo) (direzione angolare: vedere grafica di supporto)
J	Centro come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
X	Punto finale (quota diametrale) – (default: posizione X attuale)

Programmazione:

- **Z, C, CY**: assoluto, incrementale o modale
- **K; W, J**: assoluto o incrementale
- Programmare Z–C **e** Z–CY **e** K–J
- Programmare "Centro" o "Raggio"
- Con "Raggio" sono possibili solo archi <= 180°





Esempio: G112, G113

```
. . .
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635      [Arco di
cerchio]
N10 G111 Z-20
N11 G112 CY0 K-20 J19.635
N13 M15
```

4.27 Cicli di fresatura

Fresatura profilo G840 – Principi fondamentali

G840 esegue la fresatura o la sbavatura di profili aperti o chiusi (figure o "profili liberi"). In funzione della fresa si sceglie la penetrazione verticale o la preforatura e quindi la fresatura.

Strategie di penetrazione: selezionare, in funzione della fresa, una delle seguenti strategie:

- **Penetrazione perpendicolare:** il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra e fresa il profilo.
- **Determinazione delle posizioni, preforatura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
  - montaggio della punta
  - determinazione delle posizioni di preforatura con "G840 A1 .."
  - preforatura con "G71 NF.."
  - chiamata del ciclo "G840 A0 ..". Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
- **preforatura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
  - preforatura con "G71 .."
  - posizionamento della fresa sopra il foro. chiamata del ciclo "G840 A0 ..". Il ciclo esegue la penetrazione e la fresatura del profilo o della parte del profilo.

Se il profilo di fresatura è formato da più sezioni, durante la preforatura e la fresatura G840 tiene conto di tutte le zone del profilo. Chiamare "G840 A0 .." separatamente per ogni sezione, se le posizioni di preforatura sono determinate senza "G840 A1 ..".

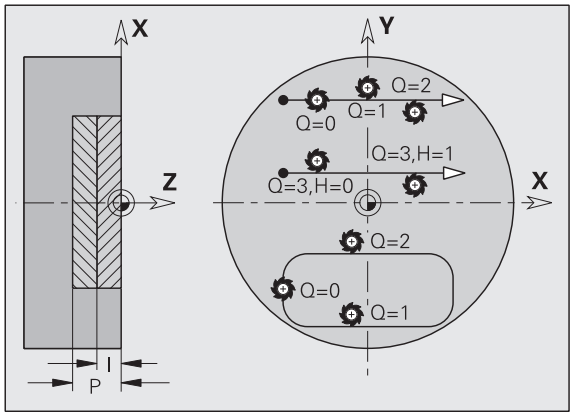
Sovrametallo : un sovrametallo G58 "sposta" il profilo da fresare nella direzione impostata con il "tipo di ciclo".

- Fresatura interna e profilo chiuso: spostamento verso l'interno
- Fresatura esterna e profilo chiuso: spostamento verso l'esterno
- Profilo aperto: spostamento, in funzione di "Q" a sinistra o a destra

- Con "Q=0" non vengono considerati i sovrametalli.
- I sovrametalli G57 e G58 negativi non vengono considerati.

G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura

La "G840 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.



Vedere anche:

- G840 – Principi fondamentali: Pagina 262
- G840 – Fresatura: Pagina 264

Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

Q Tipo di ciclo (= Posizione di fresatura)

- Profili aperti. Nelle sovrapposizioni "Q" definisce se viene lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo.
  - Q=0: centro fresa sul profilo (posizione di preforatura = punto di partenza).
  - Q=1: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare solo la prima area del profilo.
  - Q=2: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare solo la prima area del profilo.
  - Q=3: non ammesso
  - Q=4: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare l'intero profilo.
  - Q=5: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare l'intero profilo.
- Profilo chiuso
  - Q=0: centro fresa sul profilo (posizione di preforatura = punto di partenza).
  - Q=1: fresatura interna
  - Q=2: fresatura esterna
  - Q=3..5: non ammesso

NS Numero di blocco – inizio parte del profilo

- Figure: numero di blocco della figura
- Profilo libero chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)
- Profilo aperto: primo elemento del profilo (non punto di partenza). "NS – NE" stabilisce la direzione del profilo.

NE Numero di blocco – fine parte del profilo

- Figure, profilo libero chiuso: nessun inserimento
- Profilo aperto: ultimo elemento del profilo
- Il profilo è composto da un elemento:
  - Nessuna immissione: lavorazione in direzione del profilo
  - NS=NE programmato: lavorazione in senso contrario al profilo

Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

D Inizio numero elemento con figure parziali

La direzione di descrizione del profilo con figure è "in senso antiorario". Il primo elemento del profilo con figure:

- scanalatura circolare: l'arco di cerchio più grande
- cerchio completo: il semicerchio superiore
- rettangolo, poligono e scanalatura lineare: l'angolo di posizione" indica il primo elemento del profilo.

V Fine numero elemento con figure parziali

A Esecuzione di "Determinazione delle posizioni di preforatura": A=1

NF Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].

WB Diametro di ripassatura – Diametro della fresa

"D" e "V" si programmano per lavorare parti di una figura.

- Nel calcolo delle posizioni di preforatura il ciclo tiene conto del diametro dell'utensile attivo. Pertanto, montare la punta prima di chiamare la "G840 A1 ..".
- Programmare i sovrametalli nella determinazione delle posizioni di preforatura **e** nella fresatura.

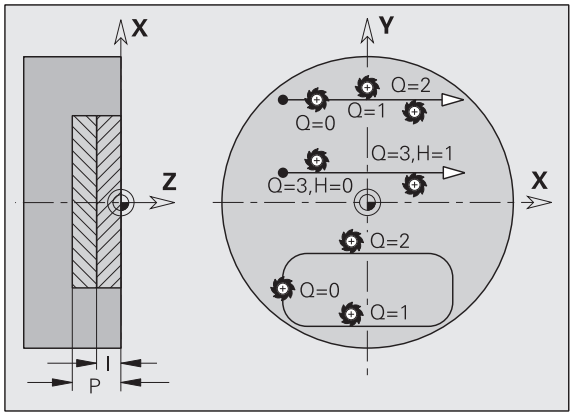
La G840 sovrascrive le posizioni di preforatura ancora memorizzate sotto il riferimento "NF".

G840 – Fresatura

Sulla direzione di fresatura e la compensazione del raggio fresa (FRK) si può influire con il "tipo di ciclo Q", la "direzione di fresatura H" e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G840 – Principi fondamentali: Pagina 262
- G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 263



Parametri – Fresatura

Q Tipo di ciclo (= posizione di fresatura).

- Profili aperti. Nelle sovrapposizioni "Q" definisce se viene lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo.
  - Q=0: centro fresa sul profilo (senza FRK)
  - Q=1: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo.
  - Q=2: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo.
  - Q=3: in funzione di "H" e del senso di rotazione della fresa si esegue la fresatura a sinistra o a destra del profilo (vedere tabella). Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo.
  - Q=4: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
  - Q=5: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
- Profilo chiuso
  - Q=0: centro fresa sul profilo (posizione di preforatura = punto di partenza).
  - Q=1: fresatura interna
  - Q=2: fresatura esterna
  - Q=3..5: non ammesso

NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo

- Figure: numero di blocco della figura
- Profilo libero aperto o chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)

NE Numero di blocco – Fine parte del profilo

- Figure, profilo libero chiuso: nessun inserimento
- Profilo libero aperto: ultimo elemento del profilo
- Il profilo è composto da un elemento:
  - Nessun inserimento: lavorazione in direzione del profilo
  - NE programmato: lavorazione in senso contrario al profilo

H Direzione di fresatura (default: 0)

- H=0: discorde
- H=1: concorde

I Accostamento (massimo) (default: fresatura in un accostamento)

F Avanzamento in accostamento (accostamento in profondità) – (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

Parametri – Fresatura

R Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)

- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; avanzamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi avanzamento verticale in profondità
- R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/ allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
- R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
- R<0 per spigoli esterni: avvicinamento/allontanamento tangenziale lineare dall'elemento di profilo

P Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)

K Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

D Inizio numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.

V Fine numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.

La direzione di descrizione del profilo con figure è "in senso antiorario". Il primo elemento del profilo con figure:

- scanalatura circolare: l'arco di cerchio più grande
- cerchio completo: il semicerchio superiore
- rettangolo, poligono e scanalatura lineare: l'"angolo di posizione" indica il primo elemento del profilo.

A Esecuzione di "Fresatura, sbavatura": A=0 (default=0)

NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].

O Strategia di penetrazione (default: 0)

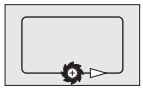
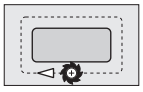
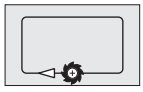
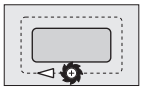
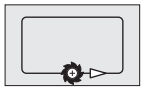
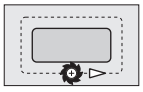
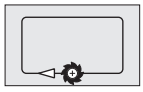
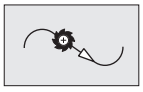
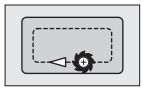
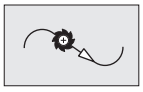
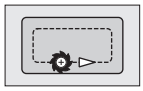
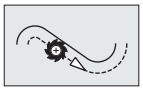
- O=0: penetrazione perpendicolare
- O=1: con preforatura
  - NF programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura salvata in NF, quindi penetra e fresa la prima parte. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la parte successiva, ecc.
  - NF non programmato: la fresa penetra sulla posizione corrente e lavora la parte. Se necessario ripetere questa lavorazione per la parte successiva, ecc.

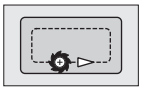
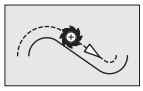
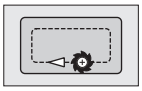
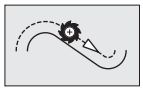
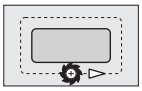
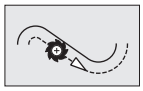
Avvicinamento e allontanamento: con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Per le figure selezionare con "D" e "V" l'avvicinamento/allontanamento.

Svolgimento del ciclo nella fresatura

1. La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
2. Calcolo degli accostamenti in profondità.
3. Posizionamento a distanza di sicurezza.
   - Con O=0: accostamento per la prima profondità di fresatura.
   - Con O=1: penetrazione per la prima profondità di fresatura.
4. Fresatura del profilo.
5. - Con profili aperti e scanalature di larghezza = diametro fresa: accostamento per la profondità di fresatura successiva o entrata per la profondità di fresatura successiva e fresatura del profilo in senso contrario.
   - Con profili chiusi e scanalature: sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura o entrata per la successiva profondità di fresatura.
6. Ripetizione di 4...5, fino a quando il profilo completo è fresato.
7. Ritorno secondo il "Piano di ritorno K".

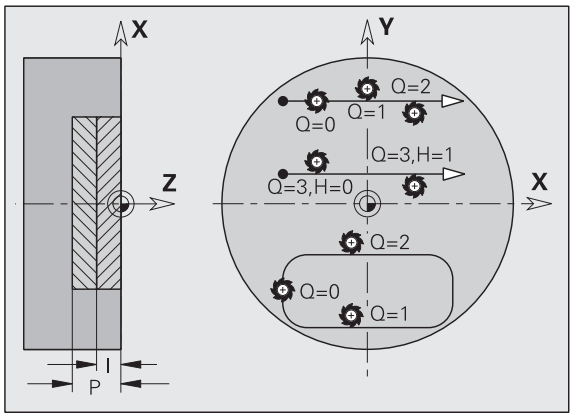
Fresatura profili G840

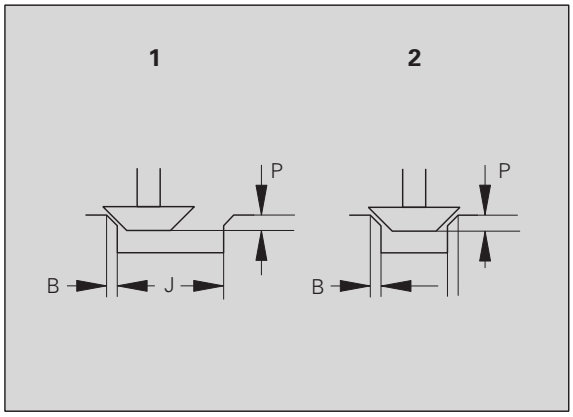
Tipo ciclo	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	FRK	Esecuzione	Tipo ciclo	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	FRK	Esecuzione
Profilo (Q=0)	–	Mx03	–		Esterno	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
Profilo	–	Mx03	–		Esterno	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
Profilo	–	Mx04	–		Esterno	Concorde (H=1)	Mx04	dx	
Profilo	–	Mx04	–		Profilo (Q=0)	–	Mx03	–	
Interno (Q=1)	Discorde (H=0)	Mx03	dx		Profilo	–	Mx04	–	
Interno	Discorde (H=0)	Mx04	sx		dx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx03	dx	

Fresatura profili G840									
Tipo ciclo	**Direzione di fresatura**	**Senso di rotazione UT**	**FRK**	**Esecuzione**	**Tipo ciclo**	**Direzione di fresatura**	**Senso di rotazione UT**	**FRK**	**Esecuzione**
Interno	Concorde (H=1)	Mx03	sx		sx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
Interno	Concorde (H=1)	Mx04	dx		sx (Q=3)	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
Esterno (Q=2)	Discorde (H=0)	Mx03	dx		dx (Q=3)	Concorde (H=1)	Mx04	dx	

G840 – Sbavatura

G840 esegue la sbavatura, se si programma la "larghezza smusso B". Se nel profilo sono presenti intersezioni, stabilire con "Q", se deve essere lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo. Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.





Parametri – Sbavatura

Q Tipo di ciclo (= Posizione di fresatura)

- Profili aperti
  - Q=0: punto di riferimento sul profilo. "Q0" esegue la sbavatura della scanalatura con un solo allontanamento del profilo aperto o chiuso precedentemente fresato.
  - Q=1: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo.
  - Q=2: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo.
  - Q=3: in funzione di "H" e del senso di rotazione della fresa si esegue la fresatura a sinistra o a destra del profilo (vedere "G840 – Fresatura" a pagina 264). Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo.
  - Q=4: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
  - Q=5: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
- Profilo chiuso
  - Q=0: centro fresa sul profilo
  - Q=1: fresatura interna
  - Q=2: fresatura esterna

Parametri – Sbavatura

NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo

- Figure: numero di blocco della figura
- Profilo libero aperto o chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)

NE Numero di blocco – Fine parte del profilo

- Figure, profilo libero chiuso: nessun inserimento
- Profilo libero aperto: ultimo elemento del profilo
- Il profilo è composto da un elemento:
  - Nessun inserimento: lavorazione in direzione del profilo
  - NE programmato: lavorazione in senso contrario al profilo

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

R Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)

- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; avanzamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi avanzamento verticale in profondità
- R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/ allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
- R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
- R<0 per spigoli esterni: avvicinamento/allontanamento tangenziale lineare dall'elemento di profilo

P Profondità di fresatura. Profondità di penetrazione dell'utensile

K Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

B Larghezza smusso nella sbavatura dei bordi superiori

J Diametro lavorazione preliminare. Nei profili aperti il profilo da sbavare viene calcolato dal profilo programmato e da "J".

Vale la seguente regola:

- J programmato: il ciclo esegue la sbavatura di tutti i lati della scanalatura (vedere "1" nella figura).
- J non programmato: l'utensile per sbavatura ha una larghezza tale che i due lati della scanalatura vengono sbavati in una sola passata (vedere "2" nella figura).

D Inizio numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.

Parametri – Sbavatura

V Fine numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.

La direzione di descrizione del profilo con figure è "in senso antiorario". Il primo elemento del profilo con figure:

- scanalatura circolare: l'arco di cerchio più grande
- cerchio completo: il semicerchio superiore
- rettangolo, poligono e scanalatura lineare: l'"angolo di posizione" indica il primo elemento del profilo.

A Esecuzione di "Fresatura, sbavatura": A=0 (default=0)

Avvicinamento e allontanamento: con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Per le figure selezionare con "D" e "V" l'avvicinamento/allontanamento.

Svolgimento del ciclo nella sbavatura

1. La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
2. Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento alla profondità di fresatura.
3. - "J" non programmato: fresatura del profilo programmato.
   - "J" programmato, profilo aperto: calcolo e fresatura del "nuovo" profilo.
4. Ritorno secondo il "Piano di ritorno K".

Fresatura tasca sgrossatura G845 – Principi fondamentali

L'istruzione G845 esegue la sgrossatura dei profili chiusi. Selezionare, in funzione della fresa, una delle seguenti **strategie di penetrazione**:

- Penetrazione perpendicolare
- Penetrazione su posizione preforata
- Penetrazione con pendolamento o elicoidale

Per la "Penetrazione su posizione preforata" sono disponibili le seguenti alternative:

- **Determinazione delle posizioni, foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
  - montaggio della punta
  - determinazione delle posizioni di preforatura con "G845 A1 .."
  - preforatura con "G71 NF.."
  - chiamata del ciclo "G845 A0 ..". Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa la tasca.
- **Foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
  - preforatura con "G71 .." all'interno della tasca.
  - Posizionamento della fresa sopra il foro e chiamata di "G845 A0 ..". Il ciclo penetra e fresa la sezione.

Se la tasca è formata da più sezioni, durante la preforatura e la fresatura G845 tiene conto di tutte le zone della tasca. Chiamare "G845 A0 .." separatamente per ogni sezione, se le posizioni di preforatura sono determinate senza "G845 A1 ..".

La G845 tiene conto dei seguenti sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura

Programmare i sovrametalli nella determinazione delle posizioni di preforatura **e** nella fresatura.

G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura

La "G845 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Nel calcolo delle posizioni di preforatura il ciclo tiene conto del diametro dell'utensile attivo. Pertanto, montare la punta prima di chiamare la "G845 A1 ..". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G845 – Principi fondamentali: Pagina 270
- G845 – Fresatura: Pagina 272

Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

NS	Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
I	Sovrametallo in direzione X
K	Sovrametallo in direzione Z
Q	Direzione di lavorazione (default: 0) ■ Q=0: dall'interno verso l'esterno ■ Q=1: dall'esterno verso l'interno
A	Esecuzione di "Determinazione delle posizioni di preforatura": A=1
NF	Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].
WB	Lunghezza di penetrazione – Diametro della fresa

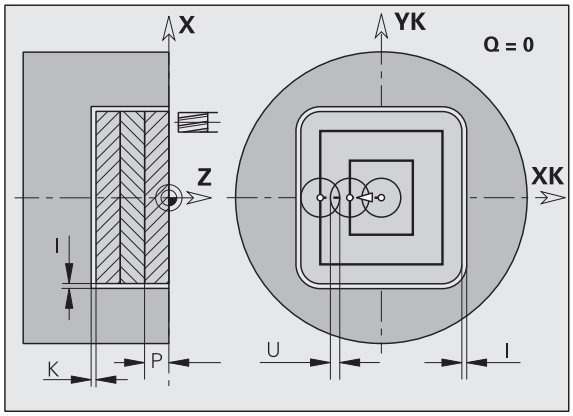
- La G845 sovrascrive le posizioni di preforatura ancora memorizzate sotto il riferimento "NF".
- Il parametro "WB" viene utilizzato sia nella determinazione delle posizioni di preforatura, sia nella fresatura. Nella determinazione delle posizioni di preforatura, "WB" descrive il diametro della fresa.

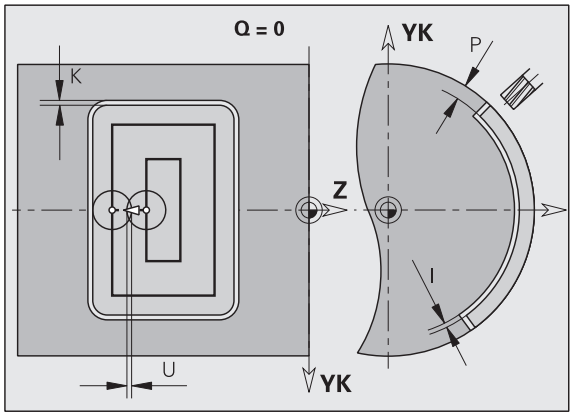
G845 – Fresatura

La **Direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la "Direzione di fresatura H", la "Direzione di lavorazione Q" e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G845 – Principi fondamentali: Pagina 270
- G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 271





Parametri – Fresatura

NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo

P Profondità di fresatura (massima) (accostamento nel piano di fresatura)

I Sovrametallo in direzione X

K Sovrametallo in direzione Z

U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione = U*diametro fresa

H Direzione di fresatura (default: 0)

- H=0: discorde
- H=1: concorde

F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

A partire dalla versione software 625 952-05: F si impiega come avanzamento di lavorazione per penetrazione con pendolamento o elicoidale.

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

J Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

Q Direzione di lavorazione (default: 0)

- Q=0: dall'interno verso l'esterno
- Q=1: dall'esterno verso l'interno

A Esecuzione di "Fresatura": A=0 (default=0)

NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].

O Strategia di penetrazione (default: 0)

Penetrazione perpendicolare O=0: il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con l'avanzamento in accostamento e poi fresa la tasca.

Parametri – Fresatura

Penetrazione su posizione preforata O=1:

- "NF" programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura, penetra e fresa la prima zona. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la zona successiva, ecc.
- "NF" non programmato: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona. Eventualmente posizionare la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavorare la zona successiva, ecc.

Penetrazione elicoidale O=2, 3: la fresa penetra con angolo "W" e fresa cerchi completi con diametro "WB". Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=2 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=3 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione.

Penetrazione con pendolamento, lineare O=4, 5: la fresa penetra con angolo "W" e fresa una traiettoria lineare con lunghezza "WB". L'angolo di posizione viene definito in "WE". Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=4 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=5 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione. La posizione di penetrazione viene determinata nel modo seguente, in funzione della figura e di "Q":
  - Q0 (dall'interno verso l'esterno):
    – scanalatura lineare, rettangolo, poligono: punto di riferimento della figura
    – cerchio: centro del cerchio
    – scanalatura circolare, profilo "libero": punto di partenza della traiettoria di fresatura più interna
  - Q1 (dall'esterno verso l'interno):
    – scanalatura lineare: punto di partenza della scanalatura
    – scanalatura circolare, cerchio: non viene lavorato
    – rettangolo, poligono: punto di partenza del primo elemento lineare
    – profilo "libero": punto di partenza del primo elemento lineare (deve essere presente almeno un elemento lineare)

Parametri – Fresatura

Penetrazione con pendolamento, circolare O=6, 7: la fresa penetra con angolo "W" e fresa un arco di cerchio di 90°. Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale. "WE" definisce il centro dell'arco e "WB" il raggio.

- O=6 – manuale: la posizione dell'utensile corrisponde al centro dell'arco di cerchio. La fresa si sposta sull'inizio dell'arco e penetra.
- O=7 – automatico (è ammesso solo per scanalatura circolare e cerchio): il ciclo calcola la posizione di penetrazione in funzione di "Q":
  - Q0 (dall'interno verso l'esterno):
    – scanalatura circolare: l'arco di cerchio si trova sul raggio della curva della scanalatura
    – cerchio: non ammesso
  - Q1 (dall'esterno verso l'interno): scanalatura circolare, cerchio: l'arco di cerchio si trova sulla traiettoria di fresatura esterna

W Angolo di entrata in direzione di accostamento

WE Angolo di posizione della traiettoria di fresatura/dell'arco di cerchio. Asse di riferimento:

- Superficie frontale o posteriore: asse XK positivo
- Superficie cilindrica: asse Z positivo

Valore di default dell'angolo di posizione, in funzione di "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 e
  - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: WE= Angolo di posizione della figura
  - scanalatura circolare, cerchio: WE=0°
  - profilo "libero" e Q0 (dall'interno verso l'esterno): WE=0°
  - profilo "libero" e Q1 (dall'esterno verso l'interno): angolo di posizione dell'elemento di partenza

WB Lunghezza/diametro di penetrazione (default: 1,5 * diametro fresa)

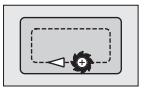
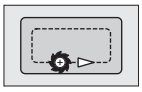
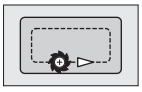
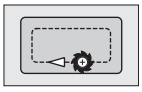
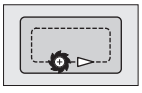
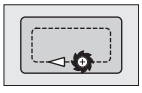
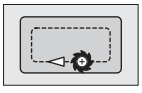
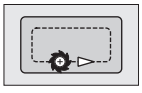
Con la direzione di lavorazione Q=1 (dall'esterno verso l'interno) tenere presente quanto segue.

- Il profilo deve iniziare con un elemento lineare.
- Se l'elemento di partenza è < WB, WB viene accorciato alla lunghezza dell'elemento di partenza.
- La lunghezza dell'elemento di partenza non può essere minore di 1,5 volte il diametro fresa.

Esecuzione del ciclo

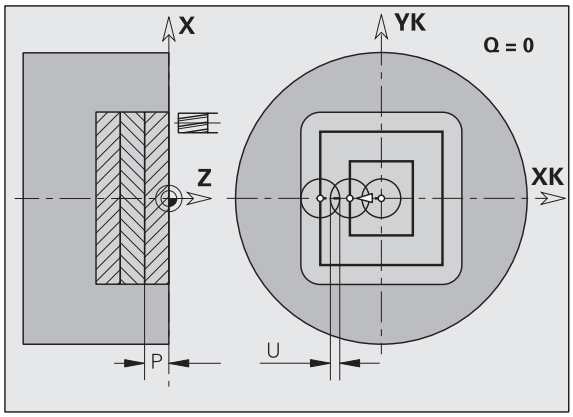
1. La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
2. Calcola la configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità); calcola le posizioni di penetrazione e le traiettorie con penetrazione con pendolamento o elicoidale.
3. Posizionamento a distanza di sicurezza e accostamento in funzione di "O" per la prima profondità di fresatura, o penetrazione con pendolamento o elicoidale.
4. Fresatura in un piano.
5. Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura.
6. Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata.
7. Ritorno secondo il "Piano di ritorno J".

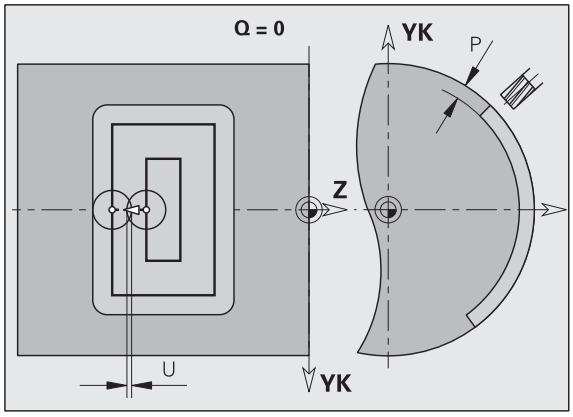
Fresatura tasca sgrossatura G845

Direzione di fresatura	Direzione di lavorazione	Senso di rotazione UT	Esecuzione	Direzione di fresatura	Direzione di lavorazione	Senso di rotazione UT	Esecuzione
Discorde (H=0)	dall'interno (Q=0)	Mx03		Concorde (H=1)	dall'interno (Q=0)	Mx03	
Discorde (H=0)	dall'interno (Q=0)	Mx04		Concorde (H=1)	dall'interno (Q=0)	Mx04	
Discorde (H=0)	dall'esterno (Q=1)	Mx03		Concorde (H=1)	dall'esterno (Q=1)	Mx03	
Discorde (H=0)	dall'esterno (Q=1)	Mx04		Concorde (H=1)	dall'esterno (Q=1)	Mx04	

Fresatura tasca finitura G846

La **Direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la "Direzione di fresatura H", la "Direzione di lavorazione Q" e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente).





Parametri – Finitura

NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo

P Profondità di fresatura (massima) (accostamento nel piano di fresatura)

R Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)

- R=0: avvicinamento diretto dell'elemento del profilo. L'accostamento avviene sul punto di partenza sopra il piano di fresatura, poi viene eseguito l'accostamento in profondità perpendicolare.
- R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/ allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo.

U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione = U*diametro fresa

H Direzione di fresatura (default: 0)

- H=0: discorde
- H=1: concorde

F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

J Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

Q Direzione di lavorazione (default: 0)

- Q=0: dall'interno verso l'esterno
- Q=1: dall'esterno verso l'interno

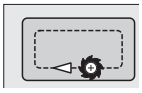
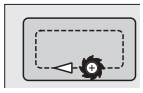
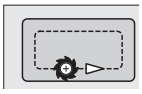
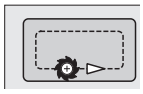
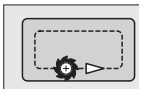
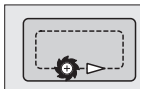
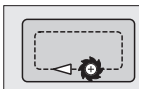
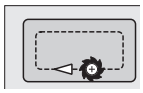
O Strategia di penetrazione (default: 0)

- O=0 – Penetrazione perpendicolare: il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra e finisce la tasca.
- Q=1 – Arco di entrata con accostamento in profondità: Sui piani di fresatura superiori, il ciclo si accosta al piano e si avvicina con un arco di entrata. Sui piani di fresatura inferiori, la fresa penetra fino alla profondità di fresatura mentre percorre l'arco di entrata (arco di entrata tridimensionale). Questa strategia di penetrazione può essere impiegata soltanto in combinazione con un arco di entrata "R". Il presupposto è la lavorazione dall'interno verso l'esterno (Q=1).

Esecuzione del ciclo

1. La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
2. Calcolo della configurazione di taglio (avanzamenti in piano, avanzamenti in profondità).
3. Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento per la prima profondità di fresatura.
4. Fresatura in un piano.
5. Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura.
6. Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata.
7. Ritorno secondo il "Piano di ritorno J".

Fresatura tasca finitura G846

Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	Esecuzione	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	Esecuzione
Discorde (H=0)	Mx03		Discorde (H=0)	Mx03	
Discorde (H=0)	Mx04		Discorde (H=0)	Mx04	
Concorde (H=1)	Mx03		Concorde (H=1)	Mx03	
Concorde (H=1)	Mx04		Concorde (H=1)	Mx04	

Fresatura filettatura assiale G799

A partire dalla versione software 625 952-05: G799 fresa un filetto in un foro esistente.

Il ciclo posiziona l'utensile all'interno del foro sul "Punto finale filetto". Quindi l'utensile si avvicina con "Raggio di avvicinamento R" e fresa il filetto. Ad ogni giro l'utensile avanza del passo "F". Successivamente il ciclo allontana l'utensile e lo riporta sul punto di partenza. Nel parametro V si programma se il filetto viene fresato in un giro o con utensili a un tagliante con diversi giri.

Parametri

X	Punto di partenza (polare)
C	Punto di partenza (polare)
XK	Punto di partenza (cartesiano)
YK	Punto di partenza (cartesiano)
Z	Spigolo superiore fresatura
I	Diametro filetto
K	Profondità di filettatura
R	Raggio di avvicinamento
F	Passo filetto
J	Direzione di filettatura (default: 0)

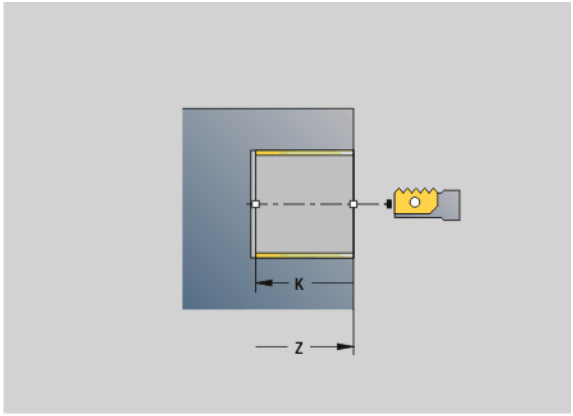
- 0: filettatura destrorsa
- 1: filettatura sinistrorsa

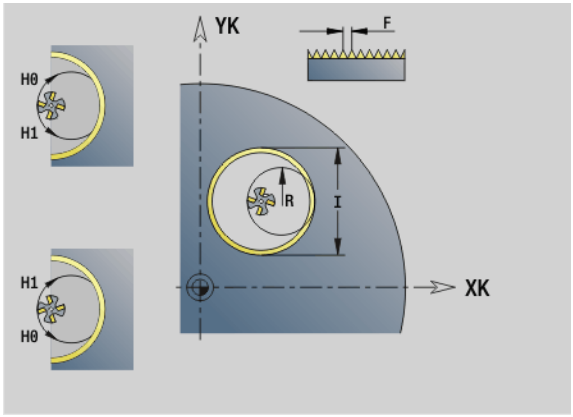
H	Direzione di fresatura (default: 0)

- 0: discorde:
- 1: concorde

V	Uno/Molti

- 0: il filetto viene fresato in un giro di 360°
- 1: il filetto viene fresato in diversi giri (utensile a un tagliente)





Esempio: G799

```
%799.nc
[G799]
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800
N2 G0 X100 Z2
N3 M14
N4 G799 XK100 C45 Z0 I12 K-20 F2 J0 H0 V0
N5 M15
END [ FINE ]
```

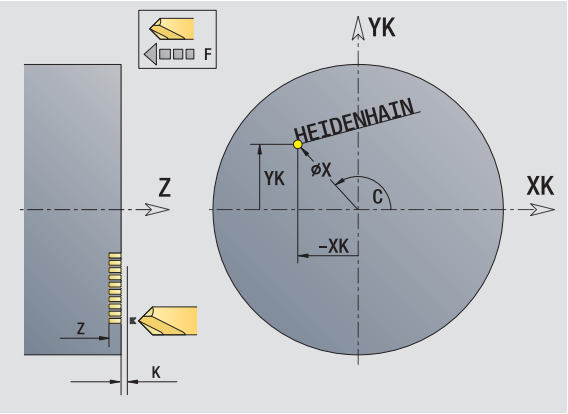
Per il ciclo G799 utilizzare utensili per fresare filetti.

Attenzione Pericolo di collisione

La profondità di foratura deve essere almeno F/2 maggiore della profondità del filetto.

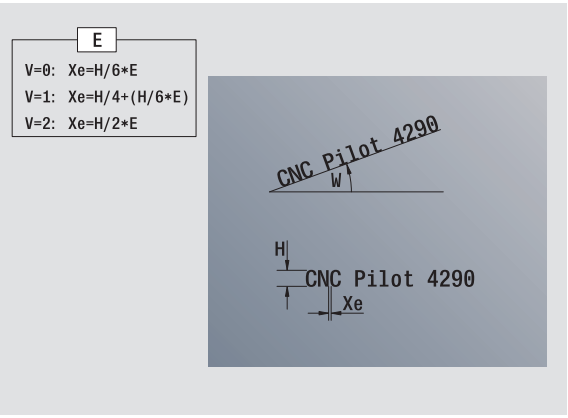
Incisione superficie cilindrica G801

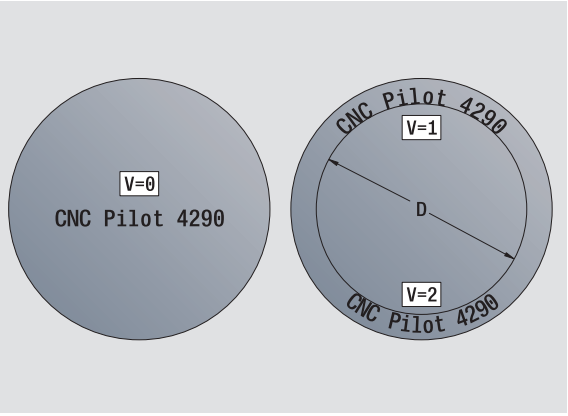
G801 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare o polare sulla superficie cilindrica. Il testo da incidere viene immesso come stringa di caratteri nel campo "ID".



Parametri

ID	Testo. Testo da incidere
NS	Numero di carattere. Codice ASCII del carattere da incidere
X	Diametro di partenza (coordinate polari)
C	Angolo di partenza (coordinate polari)
XK	Punto di partenza in coordinate cartesiane
YK	Punto di partenza in coordinate cartesiane
Z	Fondo di fresatura. Posizione Z a cui si deve accostare per la fresatura.
K	Piano di ritorno. Posizione Z a cui si deve ritornare per il posizionamento.
H	Altezza caratteri. Altezza dei caratteri in [mm]
W	Angolo di posizione della stringa di caratteri nella rappresentazione lineare. Esempio: 0° = caratteri perpendicolari; i caratteri vengono disposti in successione in direzione XK positiva.
E	Fattore di distanza (default: 1). La distanza tra i caratteri viene calcolata in funzione di V: ■ V=0: distanza = H/6 * E ■ V=1: distanza = H/4 + (H/6 * E) ■ V=2: distanza = H/2 * E
V	Esecuzione lineare/polare (default: 0) ■ V=0: i caratteri vengono rappresentati linearmente ■ V=1: i caratteri vengono rappresentati curvati in alto intorno al centro ■ V=2: i caratteri vengono rappresentati curvati in basso intorno al centro
D	Diametro di riferimento nella rappresentazione polare
F	A partire dalla versione software 625 952-05 Fattore avanzamento per accostamento (avanzamento = avanzamento corrente * F)





Le dieresi e i caratteri speciali che non possono essere immessi nell'editor DIN vengono definiti carattere per carattere in "NS". Se in "ID" è definito un testo e in "NS" un carattere, viene inciso prima il testo e poi il carattere.

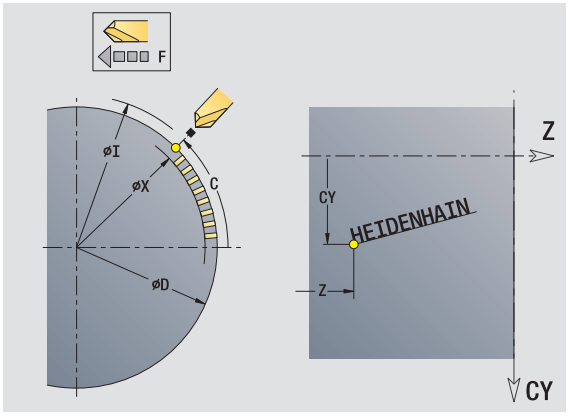
G801 incide dalla posizione di partenza oppure dalla posizione corrente se non è indicata una posizione di partenza.

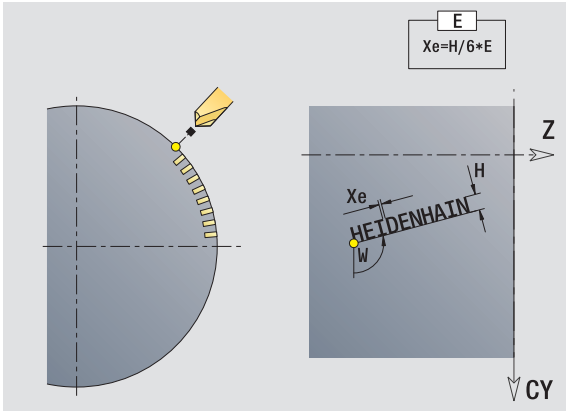
Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

Tabella dei caratteri: vedere "Tabella dei caratteri incisione" a pagina 280

Incisione superficie cilindrica G802

G802 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sulla superficie cilindrica. Il testo da incidere viene immesso come stringa di caratteri nel campo "ID".





Parametri

ID	Testo. Testo da incidere
NS	Numero di carattere. Codice ASCII del carattere da incidere
Z	Punto di partenza
C	Angolo di partenza
CY	Angolo di partenza come "quota percorso" (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento")
X	Diametro fresa. Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
I	Diametro di ritorno. Posizione X a cui si deve ritornare per il posizionamento.
H	Altezza caratteri. Altezza dei caratteri in [mm]
W	Angolo di posizione della stringa di caratteri. Esempi: ■ 0°: da –CY a +CY ■ 90°: da –Z a +Z
E	Fattore di distanza (default: 1). La distanza tra i caratteri viene calcolata mediante la formula seguente: H / 6 * E
D	Diametro di riferimento per il calcolo della quota percorso CY
F	A partire dalla versione software 625 952-05 Fattore avanzamento per accostamento (avanzamento = avanzamento corrente * F)

Le dieresi e i caratteri speciali che non possono essere immessi nell'editor DIN vengono definiti carattere per carattere in "NS". Se in "ID" è definito un testo e in "NS" un carattere, viene inciso prima il testo e poi il carattere.

G802 incide dalla posizione di partenza oppure dalla posizione corrente se non è indicata una posizione di partenza.

Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

Tabella dei caratteri: vedere "Tabella dei caratteri incisione" a pagina 280

Tabella dei caratteri incisione

Il CNC PILOT conosce i caratteri elencati nella tabella seguente. Inserire il codice carattere "NS", se nell'editor DIN non può essere rappresentato il carattere da incidere.

Lettere minuscole		Lettere maiuscole		Cifre, dieresi		Caratteri speciali		
NS	**Carattere**	**NS**	**Carattere**	**NS**	**Carattere**	**NS**	**Carattere**	**Significato**
97	a	65	A	48	0	32		Spazio
98	b	66	B	49	1	37	%	Carattere di percentuale
99	c	67	C	50	2	40	(	Parentesi tonda aperta
100	d	68	D	51	3	41	)	Parentesi tonda chiusa
101	e	69	E	52	4	43	+	Segno più
102	f	70	F	53	5	44	,	Virgola
103	g	71	G	54	6	45	–	Segno meno
104	h	72	H	55	7	46	.	Punto
105	i	73	I	56	8	47	/	Barretta inclinata
106	j	74	J	57	9	58	:	Due punti
107	k	75	K			60	<	Segno minore di
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Segno di uguaglianza
109	m	77	M	214	Ö	62	>	Segno maggiore di
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[	Parentesi quadra aperta
112	p	80	P	228	ä	93	]	Parentesi quadra chiusa
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Sottolineatura
114	r	82	R	252	ü	128	?	Segno di Euro
115	s	83	S			181	µ	"mu"
116	t	84	T			186	°	Gradi
117	u	85	U			215	x	Segno di moltiplicazione
118	v	86	V			A partire dalla versione software 625 952-05		
119	w	87	W			33	!	Punto esclamativo
120	x	88	X			38	&	E commerciale
121	y	89	Y			63	?	Punto interrog.
122	z	90	Z			174	®	Marchio registrato
						216	Ø	Segno di diametro

4.28 Assegnazione, sincronizzazione, trasferimento di pezzi

Sistemi a più canali

Il CNC PILOT comanda una slitta per ogni canale NC. Nei torni con più slitte sono contenuti sistemi a più canali.

Esempi:

- Macchine con contromandrino per la lavorazione completa
- Più slitte lavorano su un solo pezzo
- Più pezzi vengono lavorati in un solo spazio di lavoro

Tali lavorazioni vengono programmate in **un solo** programma NC. Ai programmatori NC viene richiesto di distribuire la lavorazione in modo ottimale sulle diverse slitte/mandrini e sincronizzarli in modo corretto. Il CNC PILOT supporta questo mediante:

- Istruzioni organizzative (assegnazioni di profili/sezioni di programma a slitte/mandrini, ecc.)
- Istruzioni di sincronizzazione
- Ribaltamento di profili, dimensioni degli utensili e percorsi
- Conversione di funzioni G e M:

Conversione e ribaltamento G30

G30 converte funzioni G, M, numeri slitta e mandrino in base alle liste di conversione (MP 135, ..). G30 ribalta percorsi e dimensioni degli utensili e sposta l'origine macchina, in funzione degli assi, dell'"offset origine" (MP 1114, 1164, ..).

Parametri

H Numero di tabella della tabella di conversione

- H=0: disattivazione conversione e calcolo offset
- H=1..4: tabella di conversione 1..4 e attivazione spostamento origine macchina (MP 1114, 1164, ...)

Q Selezione attivazione/disattivazione ribaltamento percorso/ utensile per assi indicati

- Q=0: disattivazione ribaltamento percorso e utensile
- Q=1: attivazione ribaltamento percorso
- Q=2: attivazione ribaltamento dimensione utensile

Parametri

X, Y, Z, ... Ribaltamento asse on/off

- X=0: ribaltamento dell'asse X off
- X=1: ribaltamento dell'asse X on
- Y=0: ribaltamento dell'asse Y off
- Y=1: ribaltamento dell'asse Y on
- . . .

Impiego: nella lavorazione completa si descrive il profilo completo, si lavora la superficie frontale, si gira il pezzo mediante "programma Expert" e si lavora poi la superficie posteriore. Affinché si possa programmare la lavorazione della superficie posteriore come la lavorazione della superficie frontale (orientamento dell'asse Z, senso di rotazione negli archi di cerchio ecc.), il programma Expert contiene comandi per la conversione e il ribaltamento.

- Ribaltare percorsi **e** lunghezze degli utensili in comandi G30 separati.
- Q1, Q2 senza selezione assi disattiva il ribaltamento.
- Sono disponibili per la selezione solo assi configurati.

Attenzione Pericolo di collisione!

- Nel passaggio da FUNZIONAMENTO AUTOMATICO a FUNZIONAMENTO MANUALE le conversioni e i ribaltamenti vengono mantenuti.
- Disattivare la conversione/il ribaltamento, se dopo la lavorazione della superficie posteriore si riattiva la lavorazione della superficie frontale (esempio: nella programmazione di ripetizioni con M99).
- Dopo una nuova selezione di programma la conversione/ il ribaltamento è disattivato (esempio: Passaggio dal FUNZIONAMENTO MANUALE al FUNZIONAMENTO AUTOMATICO).

Mandrino con pezzo G98

L'assegnazione del mandrino è necessaria per i cicli di filettatura, foratura e fresatura, se il pezzo non è nel mandrino principale.

Parametri

Q Numero mandrino (0..3); (default: 0 = mandrino principale)

Gruppo pezzi G99

Nel caso di più profili (pezzi) in un solo programma NC impiegare **CONTOUR Q..** (vedere "Sezione CONTOUR" a pagina 143). G99 assegna il "profilo Q" alla successiva lavorazione. L'Identificativo slitte prima del blocco NC definisce la slitta, che lavora questo profilo. Se G99 non è stato ancora programmato (per esempio all'avvio del programma), tutte le slitte lavorano sul "profilo 1".

Parametri

Q	Numero dei pezzi (1..4) - Numero del profilo
D	Numero del mandrino (1..4) – mandrino, che contiene il pezzo
X	Spostamento X per la simulazione (quota diametrale)
Z	Spostamento Z per la simulazione

- Programmare di nuovo G99, se il pezzo viene trasferito su un altro mandrino e/o la posizione nello spazio di lavoro si sposta.
- La simulazione
  - posiziona il pezzo in base allo "spostamento X, Z".
  - determina e posiziona il dispositivo di serraggio in base al "numero mandrino D" (G99 non sostituisce il G65).

Sincronizzazione unilaterale G62

La slitta programmata con G62 attende fino a quando la "slitta Q" non ha raggiunto la "tacca H" o la tacca e la coordinata X/Z. La "tacca" setta un'altra slitta con G162.

Parametri

H	Numero dell'indice (campo: 0 <= H <= 15)
Q	Slitta, che si attende
X	Coordinata, in cui viene terminata la procedura di attesa (default: sincronizzazione esclusivamente sulla "tacca")
Z	Coordinata, in cui viene terminata la procedura di attesa (default: sincronizzazione esclusivamente sulla "tacca")

- Le due slitte devono essere interrogate dal programma principale comune.
- Il CNC PILOT sincronizza sul valore reale. Quindi non sincronizzare su coordinate finali di blocchi NC, perché le posizioni non vengono eventualmente raggiunte a causa dell'errore di inseguimento.
- Alternativa: avvio sincronizzato di percorsi con G63

Esempio di sincronizzazione con G62

`. . .`	
`$1 N.. G62 Q2 H5`	La slitta $1 attende, fino a quando la slitta $2 non ha raggiunto la tacca 5
`. . .`	
`$2 N.. G62 Q1 H7 X200`	La slitta $2 attende, fino a quando la slitta $1 non ha raggiunto la tacca 7 e la posizione X200
`. . .`	

Impostazione dell'indice di sincronizzazione G162

G162 imposta un indice di sincronizzazione (un'altra slitta attende con G62 questo indice). L'esecuzione del programma NC per questa slitta viene proseguita senza pausa.

Parametri

H Numero dell'indice (0 <= H <= 15)

Avvio sincronizzato di percorsi G63

G63 provoca **la partenza sincrona (contemporanea)** delle slitte programmate.

Tra il blocco NC con G63 e i blocchi con istruzioni di traslazione non possono essere presenti istruzioni M o T.

Esempio: Sincronizzazione con G63

```
. . .
[le slitte $1, $2 partono
contemporaneamente]
$1 $2 N.. G63
$1 N.. G1 X.. Z..
$2 N.. G1 X.. Z..
. . .
```

Funzionamento sincrono M97

Le slitte, per cui è programmato l'M97, attendono fino a quando tutte le slitte non hanno raggiunto questo blocco. Quindi viene proseguita l'esecuzione del programma.

Per lavorazioni complesse (p. es. la lavorazione di più pezzi) M97 viene programmato con parametri.

Parametri

H	Numero dell'indice di sincronizzazione – la valutazione avviene esclusivamente durante l'interpretazione dei programmi NC
Q	Numero slitta – impiegare la sincronizzazione con Q, se non è possibile una sincronizzazione con $x
D	On/Off (default: 0) ■ 0: off – sincronizzazione per l'esecuzione del programma NC ■ 1: on – sincronizzazione esclusivamente durante l'interpretazione dei programmi NC

Esempio: Sincronizzazione con M97

```
. . .
[le slitte $1, $2 si aspettano a vicenda]
$1 N.. G1 X.. Z..
$2 N.. G1 X.. Z..
$1$2 N.. M97
. . .
```

Sincronizzazione mandrino G720

G720 comanda il trasferimento pezzo dal "mandrino master allo slave" e sincronizza funzioni come per esempio la "battitura poligonale".

Parametri

S	Numero del mandrino master [1..4]
H	Numero del mandrino slave [1..4] – senza immissione o H=0: disattivazione sincronizzazione mandrino
C	Angolo offset [°] (default: 0°)
Q	Fattore numero di giri master (default: 1) Campo: –100 <= Q <= 100
F	Fattore numero di giri slave (default: Q viene confermato) Campo: –100 <= F <= 100
J	Fattore di trasmissione slave

Programmare il numero di giri del mandrino master con Gx97 S.. e definire il rapporto dei numeri di giri tra master e slave con "Q, F". Un valore negativo per Q o F provoca un senso di rotazione opposto del mandrino slave.

Inserire nel "fattore di trasmissione slave J" il rapporto di trasmissione, se il mandrino slave viene azionato mediante un riduttore.

Vale la seguente regola: **Q * Numero di giri master = F * Numero di giri slave**

Esempio G720

. . .	
N.. G397 S1500 M3	Numero di giri e senso di rotazione mandrino master
N.. G720 C180 S4 H2 Q2 F-1	Sincronizzazione mandrino master – mandrino slave. Il mandrino slave anticipa il mandrino master di 180°. Mandrino slave: senso di rotazione M4; numero di giri 750
$2 N.. G1 X.. Z..	
. . .	
. . .	

Offset angolare C G905

G905 misura l'"offset angolare" nel trasferimento del pezzo "con mandrino in rotazione". La somma di "angolo C" e "offset angolare" diventa attiva come "spostamento origine asse C". Questo valore viene memorizzato nelle variabili V922 (asse C 1) o V923 (asse C 2).

Lo spostamento origine è attivo interamente in modo diretto come spostamento punto zero per il relativo asse C. I contenuti delle variabili rimangono invariati in seguito allo spegnimento della macchina. Il controllo non inizializza questi valori automaticamente. Se necessario, provvedere all'inizializzazione dei valori sovrascrivendo in modo mirato le variabili.

Parametri

Q Numero dell'asse C

C Angolo spostamento origine supplementare per accesso spostato (–360° <= C <= 360°) – (default: 0°)

Attenzione Pericolo di collisione!

- Per i pezzi stretti le griffe devono accedere sfalsate.
- Viene mantenuto lo "Spostamento punto zero asse C":
  - nel cambio da funzionamento automatico a manuale
  - all'atto dello spegnimento

Rilevamento offset angolare con funzionamento mandrino sincrono G906

G906 scrive l'offset angolare tra mandrino di guida e mandrino condotto nella variabile V921.

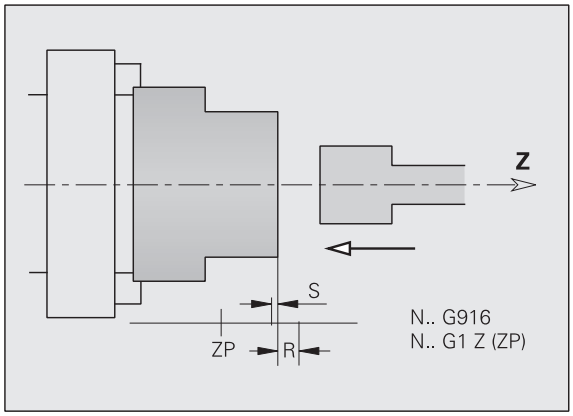
Programmazione:

- Programmare G906 solo con funzionamento sincrono angolare attivo – i due autocentranti di serraggio devono essere chiusi
- Programmare G906 in un blocco NC separato
- Programmare **prima dell'elaborazione** di V921 un G909 (stop compilatore)
- G906 genera uno "stop compilatore"

Spostamento su arresto G916

G916 attiva la "sorveglianza della traiettoria". Quindi ci si sposta con G1 su un "arresto". G916 si impiega per:

- Spostamento su arresto (esempio: trasferimento di un pezzo prelavorato con il secondo mandrino spostabile, se la posizione del pezzo non è nota in modo esatto).
- Premere la contropunta contro il pezzo (funzione contropunta)



Parametri

H	Forza di contatto in daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
D	Modo: ■ D=1: attivare la funzione contropunta ■ D=2: disattivare la funzione contropunta A partire dalla versione software 625 952-04 ■ D=3: nessun errore di interruzione al raggiungimento della posizione finale
R	Percorso di inversione

Il CNC PILOT arresta le slitte e salva la "posizione di arresto". G916 genera uno "stop compilatore".

Spostamento su arresto (G916 senza parametri). Il CNC PILOT

- si sposta fino all'arresto e si ferma appena è stato raggiunto l'errore di inseguimento. Il percorso di spostamento residuo viene cancellato.
- salva la "posizione di arresto" nelle variabili V901..V918.
- si sposta all'indietro dell'errore di inseguimento + percorso di inversione (MP 1112, 1162, ..).

In MP 1112, 1162, .. si stabilisce:

- il limite di errore di inseguimento
- il percorso di inversione

Programmazione "Spostamento su arresto":

- Posizionare le slitte a una distanza sufficiente prima dell'"arresto"
- Selezionare un avanzamento non eccessivo (< 1000 mm/min)
- Programmare G916 o G916 Hx D1 nel blocco di posizionamento G1
- Programmare G1 .. come segue:
  - La posizione finale si trova dietro l'arresto
  - muovere **un solo** asse
  - attivare l'avanzamento al minuto (G94)

Esempio "Spostamento su arresto"

`. . .`	
`$2 N.. G94 F200`	
`$2 N.. G0 Z20`	Preposizionamento slitta 2
`$2 N.. G916 G1 Z-10`	Attivazione sorveglianza, spostamento su arresto
`. . .`	

Funzione contropunta (G916 con parametri)

- **G916 Hx D1** attiva la funzione contropunta. Il CNC PILOT
  - si sposta fino al pezzo e si ferma appena è stata raggiunta la forza di contatto.
  - cancella il percorso di spostamento residuo
- **G916 D2** disattiva la funzione contropunta. Il CNC PILOT
  - disattiva la funzione contropunta.
  - si sposta all'indietro dell'errore di inseguimento + percorso di inversione (MP 1112, 1162, ..).

G916 D2 può essere combinato con un blocco di spostamento G1

Esempio "funzione contropunta"

`. . .`	
`$2 N.. G94 F800`	
`$2 N.. G0 Z20`	Preposizionamento slitta 2
`$2 N.. G916 H250 D1 G1 Z-10`	Attivazione funzione contropunta – forza di contatto: 250 daN
`. . .`	
`$2 N.. G916 D2 G1 Z100`	Disattivazione funzione contropunta e disimpegno contropunta

A partire dalla versione software 625 952-04

Verificare se viene raggiunta la posizione finale

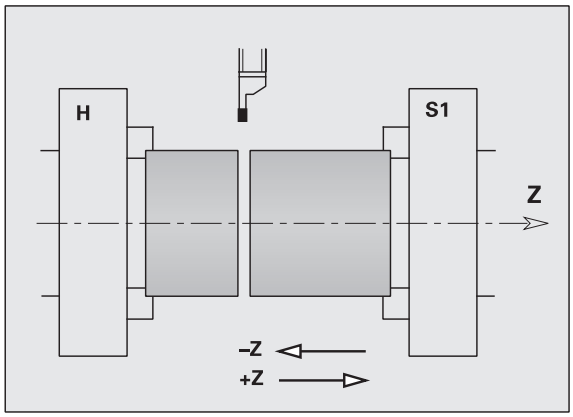
- **G916 D3**
  - Se si raggiunge l'"arresto", il CNC PILOT si ferma e salva la "posizione di arresto" nelle variabili V901..V918.
  - Se non si raggiunge l'"arresto, il CNC PILOT esegue il percorso di traslazione programmato. Nella variabile V982 viene quindi impostato il numero di errore "5519".

A partire dalla versione software 625 952-04

L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917

G917 "sorveglia" il percorso di spostamento. Il controllo serve a evitare collisioni nel caso di troncature non eseguite completamente.



Applicazione

- **Controllo troncatura:** si sposta il pezzo troncato in direzione "+Z". Se si verifica un errore di inseguimento, il pezzo è considerato **non troncato**.
- **Controllo "troncatura senza sfridi":** si sposta il pezzo troncato in direzione "–Z". Se si verifica un errore di inseguimento, il pezzo è considerato **non troncato correttamente**.

In MP 1115, 1165, .. si stabilisce:

- il limite di errore di inseguimento
- l'avanzamento del "percorso di spostamento sorvegliato"

Svolgimento del controllo di troncatura:

1. Troncare il pezzo
2. Con G917 attivare la "sorveglianza del percorso di spostamento"
3. Con G1 spostare il pezzo troncato
4. Il CNC PILOT controlla l'errore di inseguimento" e scrive il risultato nella variabile V300
5. Valutare la variabile V300

Valori empirici

G917 fornisce risultati soddisfacenti alle seguenti condizioni:

- con griffe di serraggio grezze fino a 3000 giri al minuto
- con griffe di serraggio lisce fino a 2000 giri al minuto
- Pressione di serraggio > 10 bar

Programmazione:

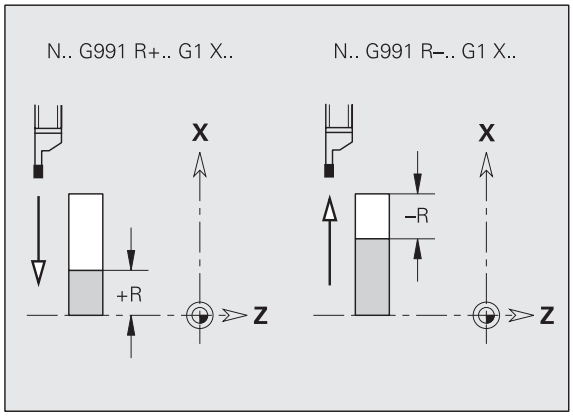
- Programmare G917 e G1 in un solo blocco
- Programmare G1 .. come indicato di seguito:
  - nel "controllo di troncatura": percorso > 0,5 mm (per consentire un risultato del controllo)
  - nel controllo di "troncatura senza sfridi": percorso < larghezza dell'utensile per troncare
- Risultato nella variabile V300
  - 0: il pezzo non è stato troncato correttamente o non è stato troncato senza sfridi (è stato riconosciuto un errore di inseguimento)
  - 1: il pezzo è stato troncato correttamente/senza sfridi (non è stato riconosciuto alcun errore di inseguimento)
- G917 genera uno "stop compilatore"

A partire dalla versione software 625 952-04

L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

Controllo troncatura mediante monitoraggio mandrino G991

G991 controlla la troncatura sorvegliando la differenza del numero di giri dei due mandrini. Innanzitutto i mandrini sono collegati reciprocamente "ad accoppiamento di forza" attraverso il pezzo. Se il pezzo è troncato, i mandrini ruotano indipendentemente l'uno dall'altro. La scostamento dei numeri di giri e il periodo di monitoraggio sono stabiliti nei MP 808, 858, ... , ma possono essere modificati con G992.



Parametri

R Percorso di ritorno (valore raggio)

- Nessuna immissione: la differenza dei numeri di giri dei mandrini che ruotano sincroni viene controllata (una volta).
- R>0: sorveglianza del "percorso di troncatura residuo"
- R<0: sorveglianza del "percorso di ritorno" La sorveglianza inizia all'avvio del "percorso di ritorno" e termina con il "percorso di ritorno – R".

In "R" si definisce il percorso da controllare e si stabilisce se il percorso di troncatura viene sorvegliato poco prima della separazione o del percorso di ritorno (vedere figura).

Il CNC PILOT scrive il risultato del controllo di troncatura nella variabile V300. G991 genera uno "stop compilatore".

Programmazione:

- Programmare la velocità di taglio costante G96
- Programmare G991 e G1 (percorso di troncatura o percorso di ritorno) in un solo blocco
- Risultato in V300:
  - 0: non troncato
  - 1: troncato

- Il controllo di troncatura con G917 deve essere preferito al G991.
- In caso di rottura dell'utensile sorgono differenze dei numeri di giri, che falsano il risultato del controllo di troncatura. Perciò si raccomanda la sorveglianza supplementare del percorso di ritorno.

Valori per controllo troncatura G992

G992 sovrascrive gli MP 808, 858, .. "Controllo troncatura". I nuovi parametri valgono dal blocco NC successivo e rimangono validi, fino a quando non vengono sovrascritti da un altro G992 o manualmente.

Parametri

S	Differenza dei numeri di giri (in giri al minuto)
E	Periodo di monitoraggio (in ms)

4.29 Riproduzione profilo

Nei salti di programma o nelle ripetizioni non è possibile una riproduzione automatica del profilo. In questi casi si comanda la riproduzione profilo con le seguenti istruzioni.

Salvataggio/caricamento riproduzione profilo G702

L'istruzione G702 salva il profilo attuale o carica un profilo salvato.

Programmare G702 solo per una slitta.

Parametri

Q Salvataggio/caricamento profilo

- Q=0: salvataggio del profilo attuale. La riproduzione del profilo non viene influenzata.
- Q=1: caricamento del profilo memorizzato. La riproduzione del profilo viene proseguita con il "profilo caricato".

Riproduzione profilo G703

L'istruzione G703 disattiva/attiva la riproduzione del profilo.

Parametri

Q Riproduzione profilo on/off

- Q=0: off
- Q=1: on

Salto default K G706

Nella compilazione del programma non è noto quale salto di un'istruzione IF o SWITCH venga eseguita. Perciò viene sospeso l'aggiornamento delle informazioni globali, come la riproduzione del profilo, il numero di giri, le posizioni incrementali, ecc.

Con G706 si definisce il "salto default" di un'istruzione IF o SWITCH. Questo salto viene poi preso in considerazione per l'aggiornamento delle informazioni globali.

Parametri

Q Salto K

- Q=0: senza "salto default" definito
- Q=1: salto THEN come "salto default"
- Q=2: salto ELSE come "salto default"
- Q=3: salto attuale come "salto default"

Programmazione:

- G706 Q0, Q1, Q2: prima del salto
- G706 Q3: all'inizio del salto THEN, ELSE o CASE

4.30 Misurazione in-processo e post-processo

Misurazione in-processo

Il presupposto è un tastatore di misura digitale.

Esempio applicativo: con "Misurazione in-processo" si sorveglia l'usura dell'utensile. Se si utilizza il **monitoraggio di durata utensili**, l'utensile viene identificato come "usurato" e il CNC PILOT lo sostituisce con l'utensile gemello.

Esempio di misurazione in-processo

`. . .`	
`N.. T..`	Sostituzione tastatore
`N.. G910`	Attivazione misurazione in-processo
`N.. G0 ..`	Preposizionamento tastatore di misura
`N.. G912`	
`N.. G1 ..`	Avvicinamento tastatore di misura
`N.. G914 G1 ..`	Disimpegno tastatore di misura
`. . .`	
`N.. G913`	Disattivazione misurazione in-processo
`. . .`	Valutazione valori di misura

Attivazione misurazione in-processo G910

G910 attiva il tastatore di misura e attiva la sorveglianza del tastatore di misura.

Programmazione:

- Posizionare il tastatore di misura a distanza sufficiente prima del "punto di misura"
- Programmare l'istruzione G910 da sola nel blocco NC; G910 è di tipo modale
- Programmare G1 .. come indicato di seguito:
  - la posizione finale si trova sufficientemente dietro il "punto di misura"
  - attivare l'avanzamento al minuto (G94)

Rilevamento valore reale nella misurazione in-processo G912

Con G912 il CNC PILOT si arresta con la deflessione del tastatore di misura e scrive la posizione nelle variabili V901.. V920. Il percorso di spostamento residuo viene cancellato. Sulla reazione a "il tastatore di misura non si è attivato" si influisce con "Q".

Parametri

Q Valutazione errore (default: 0)

- Q=0: condizione "Arresto ciclo"; l'errore viene visualizzato
- Q=1: condizione "Ciclo On"; il numero di errore 5518 viene memorizzato nella variabile V982

- I valori X vengono misurati come quota radiale.
- Le variabili vengono anche utilizzate dalle funzioni G G901, G902, G903 e G916. Prestare attenzione che non si sovrascrivano i propri risultati di misura.

La valutazione dei risultati di misura è compito del programma NC.

In caso di usura dell'utensile, determinata da misurazioni in-processo, la diagnosi utensile setta il bit 4 (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121).

Disattivazione misurazione in-processo G913

G913 disinserisce la sorveglianza tastatore di misura. Il G913 deve essere preceduto dal "disimpegno del tastatore di misura". Programmare l'istruzione G913 da sola nel blocco NC. La funzione genera uno "stop compilatore".

Disattivazione sorveglianza tastatore di misura G914

Dopo la deflessione del tastatore di misura disattivare la sorveglianza del tastatore di misura per disimpegnarlo.

Programmare G914 e G1 in un solo blocco NC.

Misurazione post-processo G915

Nella misurazione post-processo i pezzi vengono misurati all'esterno del tornio e i "risultati di misura" vengono trasmessi al CNC PILOT.

Presupposti:

- Collegamento dispositivo di misura – CNC PILOT: via interfaccia seriale
- Protocollo di trasmissione dati: 3964-R

Dipende dal dispositivo di misura se vengono rilevati i valori di misura o i valori di correzione. La valutazione dei "risultati di misura" è compito del programma NC. Se il dispositivo di misura fornisce un **risultato di misura globale**, questo dovrebbe trovarsi su "punto di misura 0".

Parametri

H Blocco

- H=0: riservato
- H=1: vengono letti i valori di misura presenti

G915 riceve i valori di misura presenti del dispositivo di misura post-processo e li salva nelle seguenti variabili:

- V939: risultato di misura globale
- V940: condizione di misura
  - 0: **senza** nuovi valori di misura
  - 1: nuovi valori di misura
- V941..V956 (corrispondono ai punti di misura 1..16).

In abbinamento alle misure post-processo si può utilizzare il **Monitoraggio di durata utensili**. Se un utensile è identificato come "consumato", il CNC PILOT inserisce l'"utensile gemello".

In caso di usura dell'utensile, determinata da misurazioni post-processo, la diagnosi utensile setta il bit 5 (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121).

- Si può controllare lo stato della comunicazione con il dispositivo di misura post-processo, nonché gli ultimi valori di misura ricevuti nel modo operativo modo automatico macchina.
- Si valuti la condizione di misura per evitare un calcolo doppio o errato del valore di correzione.

Esempio: utilizzo del risultato di misura come valore di correzione

. . .	
N2 T1	Finitura profilo – esterno
. . .	
N49 ...	Fine lavorazione pezzo
N50 G915 H1	Richiesta risultati di misura,
N51 IF {V940==1}	se sono presenti risultati
N52 THEN	
N53 V {D1 [X] = D1 [X] + V941}	Somma risultato di misura alla correzione D1
N54 ENDIF	
. . .	

Esempio: controllo rottura utensile

. . .	
N2 T1	Sgrossatura profilo – esterno
. . .	
N49 ...	Fine lavorazione pezzo
N50 G915 H1	Richiesta risultati di misura,
N51 IF {V940==1}	se sono presenti risultati
N52 THEN	
N53 V {V941 >= 1}	Valore di misura > 1 mm
N54 THEN	
N55 PRINTA	"Valore di misura" > 1 mm = rottura utensile"
N56 M0	Arresto programmato - ciclo off
N57 ENDIF	
N58 ENDIF	
. . .	

4.31 Monitoraggio carico

Generalità sul monitoraggio carico

Il "monitoraggio carico" controlla la potenza o la coppia dei motori e li confronta con valori limite, che sono stati determinati nella **lavorazione di riferimento**.

Il CNC PILOT considera due valori limite:

- Primo valore limite superato: l'utensile viene identificato come "consumato" e il **monitoraggio di durata** impiega l'"utensile sostitutivo" nella successiva esecuzione del programma (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121).
- Secondo valore limite superato: il monitoraggio del carico segnala "rottura utensile" e arresta l'esecuzione del programma (arresto ciclo).

Esempio: monitoraggio carico

`. . .`	
`N.. G996 Q1 H1`	Monitoraggio coppia – percorsi in rapido senza
`. . .`	monitoraggio
`N.. G14 Q0`	
`N.. G26 S4000`	
`N.. T2`	
`N.. G995 H1 Q9`	Monitoraggio mandrino principale e asse X
`N.. G96 S230 G95 F0.35 M4`	
`N.. M108`	
`N.. G0 X106 Z4`	
`N.. G47 P3`	
`N.. G820 NS..`	Monitoraggio percorsi in avanzamento del ciclo di sgrossatura
`N.. G0 Z4`	
`N.. M109`	
`N.. G995`	Fine della zona di monitoraggio
`. . .`	

Definizione della zona di monitoraggio G995

G995 definisce la "zona di monitoraggio" e gli assi da monitorare.

- G995 con parametro: inizio della zona di monitoraggio
- G995 senza parametri: fine della zona di monitoraggio (non necessario se segue un'altra zona di monitoraggio)

Parametri

H Numero della zona di monitoraggio (1<= H <= 999)

Q Codice per assi (motori da monitorare)

- 1: asse X
- 2: asse X
- 4: asse Z
- 8: mandrino principale
- 16: mandrino 1
- 128: asse C 1

Il "numero della zona di monitoraggio" deve essere univoco all'interno del programma NC. Per ogni slitta sono possibili al massimo 49 zone di monitoraggio.

- Si sommino i codici nel caso di più motori. (Esempio: vengono monitorati l'asse Z e il mandrino principale: Q=12)
- Il "codice per assi" viene stabilito in "Numeri di bit per monitoraggio del carico" (parametro di controllo 15).

Tipo di controllo del carico G996

G996 definisce il tipo del monitoraggio o disattiva temporaneamente il monitoraggio del carico.

Parametri

Q Tipo di abilitazione – volume del monitoraggio (default: 0)

- Q=0: monitoraggio non attivo (vale per l'intero programma NC, anche le istruzioni G995 precedentemente programmate sono inattive)
- Q=1: movimenti in rapido non controllati
- Q=2: movimenti in rapido controllati

H Tipo di monitoraggio (default: 0)

- H=0: monitoraggio coppia e lavoro
- H=1: monitoraggio coppia
- H=2: monitoraggio lavoro

4.32 Altre funzioni G

Tempo di sosta G4

Con G4 il CNC PILOT attende che trascorra il tempo "F" ed esegue quindi il blocco di programma successivo. Se l'istruzione G4 viene programmata insieme ad un percorso di traslazione nello stesso blocco, il tempo di sosta è attivo una volta terminata la traslazione.

Parametri

F Tempo di sosta [sec] (0 < F <= 999)

Arresto preciso G7

L'istruzione G7 inserisce in modo modale l'"Arresto preciso". Il CNC PILOT avvia il blocco successivo, se la "finestra tolleranza posizione" è stata raggiunta sul punto finale (per la finestra tolleranza: MP 1106, .. "Regolazione di posizione asse lineare").

"Arresto preciso" agisce su singole passate e cicli. Il blocco NC, in cui è programmata l'istruzione G7, viene già eseguito con "Arresto preciso".

Arresto preciso off G8

L'istruzione G8 disinserisce l'"Arresto preciso". Il blocco, in cui è programmato G8, viene eseguito **senza** "arresto preciso".

Arresto preciso G9

L'istruzione G9 attiva "Arresto preciso" per il blocco NC, in cui è programmato. Il CNC PILOT avvia il blocco successivo, se la "finestra tolleranza posizione" è stata raggiunta sul punto finale (per la finestra tolleranza: MP 1106, .. "Regolazione di posizione asse lineare").

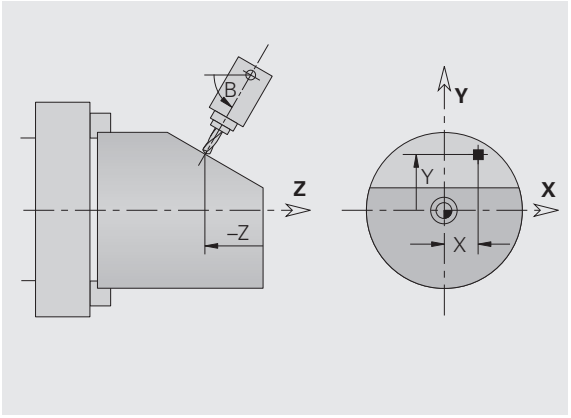
Spostamento asse rotante G15

L'istruzione G15 provoca la rotazione dell'asse rotante fino all'angolo indicato e sposta con l'avanzamento fino alla posizione programmata.

Parametri

A, B	Angolo – posizione finale dell'asse rotante
X, Y, Z	Punto finale dell'asse principale (X: quota diametrale)
U, V, W	Punto finale dell'asse ausiliario

Impiegare G15 per il posizionamento, non per la truciolatura.



Disattivazione zona di sicurezza G60

L'istruzione G60 elimina il monitoraggio della zona di sicurezza. L'istruzione G60 viene programmata **prima** dell'istruzione di traslazione da monitorare o da non monitorare.

Parametri

Q Attivazione/disattivazione

- Q=0: attivazione zona di sicurezza (di tipo modale)
- Q=1: disattivazione zona di sicurezza (di tipo modale)

Esempio applicativo: con l'istruzione G60 si elimina temporaneamente il monitoraggio della zona di sicurezza per creare un foro passante centrato.

Esempio: G60

```
. . .
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1          [Disattivazione zona di
sicurezza]
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0   [Attivazione zona di sicurezza]
. . .
```

Dispositivo di serraggio nella simulazione G65

L'istruzione G65 visualizza il dispositivo di serraggio nella grafica di simulazione. G65 deve essere programmata separatamente per ogni dispositivo di serraggio. G65 H.. senza X, Z cancella il dispositivo di serraggio.

Parametri

H	Numero dispositivo di serraggio (H=1..3; riferimento a DISP. DI SERRAGGIO)
X	Punto iniziale – punto di riferimento del dispositivo di serraggio (quota diametrale)
Z	Punto iniziale – punto di riferimento del dispositivo di serraggio
D	Numero mandrino (riferimento: sezione DISP. DI SERRAGGIO)
Q	Forma di serraggio (solo per griffe di serraggio) – (default: Q da sezione DISP. DI SERRAGGIO)

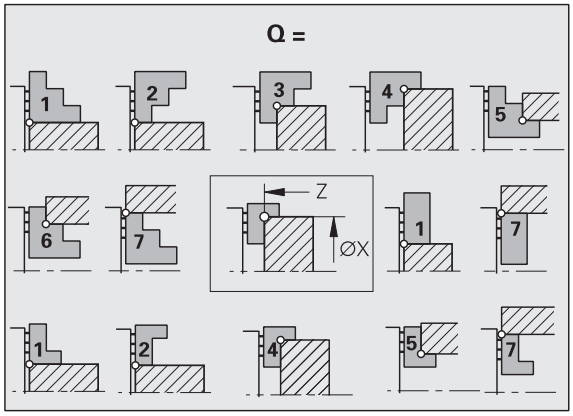
I **dispositivi di serraggio** sono descritti nella banca dati e vengono definiti nella sezione di programma DISP. DI SERRAGGIO (H=1..3).

Il **punto di riferimento del dispositivo di serraggio** determina la posizione del dispositivo di serraggio nella grafica di simulazione. La posizione del punto di riferimento dipende dalla forma di serraggio (vedere figura). Il punto di riferimento del dispositivo di serraggio viene quotato in riferimento all'origine del pezzo.

Il CNC PILOT "ribalta" i dispositivi di serraggio "H=1..3", se vengono piazzati a destra del pezzo.

Istruzioni per la rappresentazione e per il punto di riferimento:

- H=1 – autocentrante di serraggio:
  - viene rappresentato "aperto"
  - punto di riferimento X: centro autocentrante di serraggio
  - punto di riferimento Z: "bordo destro" (considerare la larghezza delle griffe di serraggio)
- H=2 – griffa di serraggio ("Q" definisce il punto di riferimento e serraggio interno/esterno):
  - posizione del punto di riferimento: vedere "figura G65"
  - serraggio interno: 1, 5, 6, 7
  - serraggio esterno: 2, 3, 4
- H=3 – serraggio addizionale (punta di centraggio, contropunta ecc.):
  - punto di riferimento in X: centro autocentrante di serraggio
  - punto di riferimento in Z: punta autocentrante di serraggio



Esempio: G65

```
. . .
DISP. DI SERRAGGIO 1
H1 ID"KH110"   [Autocentrante di serraggio]
H2 ID"KBA250-77"      [griffa di serraggio]
H4 ID"KSP-601N"                [Contropunta]
. . .
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N.. G20 X80 Z200 K0
. . .
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
$1 N.. G65 H1 X0 Z-234
$1 N.. G65 H2 X80 Z-200 Q4
. . .
```

Programmare nel tornio con più slitte i blocchi G65 con la "identificativo slitta $..". Altrimenti i dispositivi di serraggio vengono identificati più volte.

Posizione gruppo G66

La simulazione può rappresentare posizioni e movimenti dell'utensile, solo se la posizione di X e Z, o la posizione di X, Y e Z è nota. Per le slitte, che traslano solo in una direzione (esempio slitte di troncatura), si integrano con G66 le coordinate mancanti. In "Spostamento" si può prendere in considerazione uno spostamento origine. In base a queste indicazioni il CNC PILOT simula slitte con un asse.

Parametri

X	Punto iniziale. Posizione del gruppo
I	Spostamento
Z	Punto iniziale. Posizione del gruppo
K	Spostamento
Y	Punto iniziale. Posizione del gruppo
J	Spostamento

Attesa G204

G204 interrompe il programma NC fino al momento indicato.

Parametri

D	Tag [1-31] (default: successivo momento possibile "H, Q")
H	Ora [0-23]
Q	Minuto [0-59]

Aggiornamento valori nominali G717

G717 aggiorna i valori nominali di posizione del controllo con i dati di posizione degli assi.

A**pplicazione:**

- cancellazione dell'errore di inseguimento.
- Normalizzazione degli assi slave dopo la disattivazione di un accoppiamento assi master-slave.

Impiegare G717 solo in "programmi Expert".

Errore di inseguimento estrazione G718

G718 impedisce l'aggiornamento automatico dei valori nominali della posizione del controllo con i dati di posizione degli assi (per esempio nello spostamento su arresto o dopo il ritiro e la nuova emissione di un consenso a un regolatore).

Parametri

Q On/Off

- Q=0 Off
- Q=1 On, l'errore di inseguimento rimane salvato

Impiego:
Prima dell'attivazione di un accoppiamento assi master-slave.

Impiegare G718 solo in "programmi Expert".

Valori effettivi nella variabile G901

G901 trasmette i valori effettivi nelle variabili V901.. V920.

La funzione genera uno "stop compilatore".

Spostamento origine in variabile G902

G902 trasmette lo spostamento **in direzione Z** nelle variabili V901..V920.

La funzione genera uno "stop compilatore".

Errore di inseguimento in variabile G903

G903 trasmette l'errore di inseguimento attuale (scostamento del valore reale dal valore nominale) nelle variabili V901..V920.

La funzione genera uno "stop compilatore".

Monitoraggio numero di giri blocco per blocco OFF G907

IL CNC PILOT inizia percorsi, che presuppongono una rotazione del mandrino, se è stato raggiunto il numero di giri programmato. Se G907 disattiva questo monitoraggio numero di giri blocco per blocco, il percorso viene iniziato subito.

Programmare G907 e il percorso nello stesso blocco NC.

Potenziometro avanzamento 100 % G908

L'istruzione G908 imposta il potenziometro avanzamento nei percorsi (G0, G1, G2, G3, G12, G13) blocco per blocco al 100 %.

Programmare G908 e il percorso nello stesso blocco NC.

Stop compilatore G909

Il CNC PILOT elabora "in anticipo" dai 15 ai 20 blocchi NC. Se le variabili vengono assegnate poco prima dell'elaborazione, vengono impiegati i "vecchi valori". L'istruzione G909 arresta la "compilazione anticipata". I blocchi NC fino all'istruzione G909 vengono elaborati e solo in seguito vengono elaborati i blocchi NC successivi.

Programmare l'istruzione G909 da sola o insieme a funzioni di sincronizzazione in un solo blocco NC (diverse funzioni G contengono uno stop compilatore).

Precontrollo G918

G918 disattiva/attiva il precontrollo. Programmare G918 prima/dopo l'esecuzione della filettatura (G31, G33) in un blocco NC separato.

Parametri

Q Precontrollo On/Off (default: 1)

- Q=0 off
- Q=1 on

Override mandrino 100% G919

L'istruzione G919 disattiva/attiva il potenziometro numero di giri.

Parametri

Q Numero mandrino (default: 0)

H Tipo di limitazione (default: 0)

- H=0: attivazione override mandrino
- H=1: override mandrino al 100% – di tipo modale
- H=2: override mandrino al 100% – per il blocco NC attuale

Disattivazione spostamenti origine G920

L'istruzione G920 "disattiva" l'origine pezzo e gli spostamenti origine. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a **"Punta utensile – Origine macchina".**

Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921

L'istruzione G921 "disattiva" l'origine pezzo, gli spostamenti origine e le quote utensile. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a **"Punto di riferimento slitta – Origine macchina".**

Numero T interno G940

G940 determina l'utensile di magazzino che deve essere effettivamente montato. Di norma G940 viene utilizzato in programmi Expert con i magazzini mole.

Parametri

P Numero utensile nel formato "mmDDpp"

- mm: Numero di posizione sul magazzino mole
- DD: posizione nella lista di magazzino
- pp: posto torretta. Nel caso di un portautensili vale "pp=01"

In caso di utilizzo della gestione di durata viene impiegato un utensile gemello, appena è trascorsa la durata dell'utensile programmato. Con G940 viene determinato l'utensile che deve essere effettivamente montato. In "P" viene trasferito l'utensile programmato. Come risposta l'utensile che deve essere effettivamente montato viene scritto nelle seguenti variabili:

- V311: pp
- V312: dd
- V313: mm
- V331: mmddpp

Trasferimento correzioni posto di magazzino G941

G941 scrive i valori di correzione dell'utensile di magazzino da depositare e di quello da prelevare nelle seguenti variabili. Questi valori di correzione descrivono le differenze dei singoli posti di magazzino dalle "misure standard".

Si scrive il numero dell'utensile da depositare in V800 e si stabilisce con G940 l'utensile da prelevare, prima di programmare G941.

- Valori di correzione "utensile da prelevare":
  - V931: correzione X
  - V932: correzione Z
  - V933: correzione Y
  - V934: correzione C
- Valori di correzione "utensile da depositare":
  - V935: correzione X
  - V936: correzione Z
  - V937: correzione Y
  - V938: correzione C

Limite di errore di inseguimento G975

G975 passa a "Limite di errore di inseguimento 2" (MP 1106, ..). L'istruzione G975 è di tipo modale. Alla fine del programma il CNC PILOT ritorna al "Limite di errore di inseguimento standard".

Parametri

H Limite di errore di inseguimento (default: 1)

- H=1 Limite di errore di inseguimento standard
- H=2 Limite di errore di inseguimento 2

Attivazione spostamenti origine G980

L'istruzione G980 "attiva" l'origine pezzo e tutti gli spostamenti origine. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a **"Punta utensile – Origine pezzo"** tenendo in considerazione gli spostamenti origine.

Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981

L'istruzione G981 "attiva" l'origine pezzo, gli spostamenti origine e le quote utensile. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a **"Punta utensile – Origine pezzo"** tenendo in considerazione gli spostamenti origine.

Monitoraggio cannotto G930

G930 attiva/disattiva il monitoraggio canotto. Nel caso dell'attivazione del monitoraggio viene definita la massima forza di contatto per un asse. Il monitoraggio canotto può essere attivato solo per **un** asse per ogni canale NC.

Parametri

X/Y/Z Forza di contatto [dN] – la forza di contatto viene limitata al valore indicato

- 0: disattivazione monitoraggio canotto
- >0: la forza di contatto viene monitorata

Esempio applicativo: il funzionamento dell'istruzione G930 viene impiegato per utilizzare il contromandrino come "contropunta meccatronica". A tale scopo il contromandrino è dotato di una contropunta e con l'istruzione G930 viene limitata la forza di contatto. Il presupposto per questa applicazione è un programma PLC del costruttore della macchina, che realizzi il comando della contropunta meccatronica nel comando manuale e nel modo automatico.

A partire dalla versione software 625 952-04

L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

Numero di giri con V costante G922

A partire dalla versione software 625 952-05

Con velocità di taglio costante (V costante) il numero di giri del mandrino dipende dalla posizione X della punta dell'utensile. Con G922 si definisce se questo procedimenti deve essere valido anche per percorsi G0.

G922 è valido per il mandrino assegnato alla slitta.

Parametri

H Tipo di ottimizzazione

- 0: comportamento standard
- 1: numero di giri mandrino ottimizzato per percorsi G0
- 2: adattamento numero di giri per percorsi G0 (V costante)

Numero di giri mandrino ottimizzato: al passaggio da "Percorso di traslazione" a "Percorso rapido" il numero di giri mandrino viene "congelato" al numero di giri dell'ultimo percorso di traslazione. Questo numero di giri viene mantenuto per altri percorsi in rapido. Solo all'ultimo percorso in rapido prima del passaggio al percorso di traslazione (nuovo avvio) il numero di giri mandrino dipende nuovamente dalla posizione X della punta dell'utensile.

Adattamento numero di giri per percorsi G0: il numero di giri del mandrino dipende dalla posizione X della punta dell'utensile.

G922 è memorizzata e attiva. È valido fino alla successiva G922 o fino a fine programma.

Se **non** si impiega G922, vale il seguente "comportamento standard":

- Macchine con **una slitta**: per percorsi G0 si applica il principio del "numero di giri mandrino ottimizzato".
- Macchine con **più slitte**, di cui anche **più slitte con asse X**: V costante è valido anche per percorsi G0
- Macchine con **più slitte**, ma solo con **una slitta con asse X**: Il comportamento dipende dal parametro macchina 18, bit 8.
  - Bit 8=0: V costante valido anche per percorsi G0
  - Bit 8=1: per percorsi G0 si applica il principio del "numero di giri mandrino ottimizzato"

4.33 Immissioni ed emissioni di dati

Finestra di emissione per variabili # "WINDOW"

WINDOW (x) crea una finestra con il numero di riga "x" . La finestra viene aperta con il primo input/output. WINDOW (0) chiude la finestra.

Sintassi:

WINDOW(numero di riga) (0 <= numero di riga <= 10)

La "Standard-Window" comprende 3 righe – non è necessario programmarla.

Esempio:

```
. . .
N.. WINDOWS(8)
. . .
N.. INPUT("Input Diameter:",#1)
. . .
N.. PRINT("Output Diameter:",#1)
. . .
```

Inserimento di variabili # "INPUT"

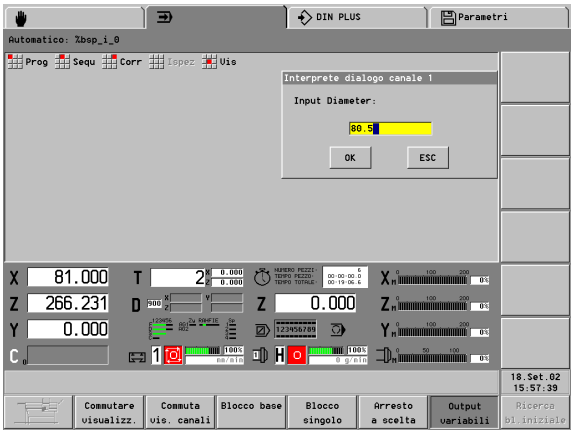
Con INPUT si programma l'inserimento di variabili #, che vengono valutate durante la compilazione del programma.

Sintassi:

INPUT("Testo",Variabile)

Si definisce il "testo di input" e il "numero di variabile". Il CNC PILOT arresta la compilazione con "INPUT", emette il testo e attende l'inserimento del valore della variabile.

Il CNC PILOT visualizza l'inserimento alla conclusione del "comando INPUT".

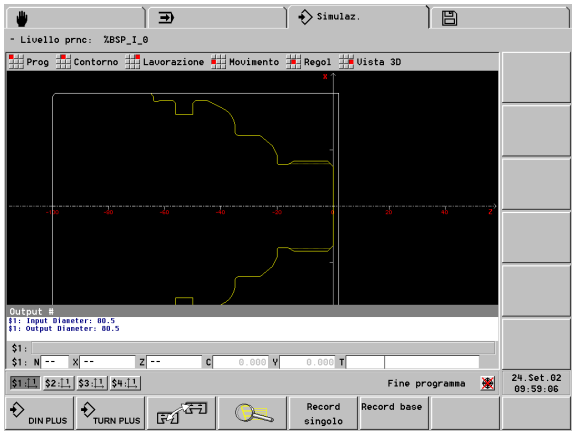


Emissione di variabili # "PRINT"

PRINT emette durante la compilazione del programma testi e valori di variabili. Si possono programmare in successione più testi e variabili #.

Sintassi:

PRINT("Testo",Variabile,"Testo",Variabile, ..)



Simulazione variabile V

Le "variabili V" e tutti gli input e gli output di dati vengono riconfigurati nella simulazione. Si possono assegnare valori alle variabili V e così provare tutti i salti del proprio programma NC.

Finestra di emissione per variabili V "WINDOWA"

WINDOWA (x) crea una finestra con il numero di riga "x" . La finestra viene aperta con il primo input/output. WINDOWA (0) chiude la finestra.

Sintassi:

WINDOWA(numero di riga) – (0 <= numero di riga <= 10)

La "Standard-Window" comprende 3 righe – non è necessario programmarla.

Esempio:

```
. . .
N.. WINDOWSA(8)
. . .
N.. INPUTA(„Input Diameter:",#1)
. . .
N.. PRINTA(„Output Diameter:",#1)
. . .
```

Inserimento di variabili V "INPUTA"

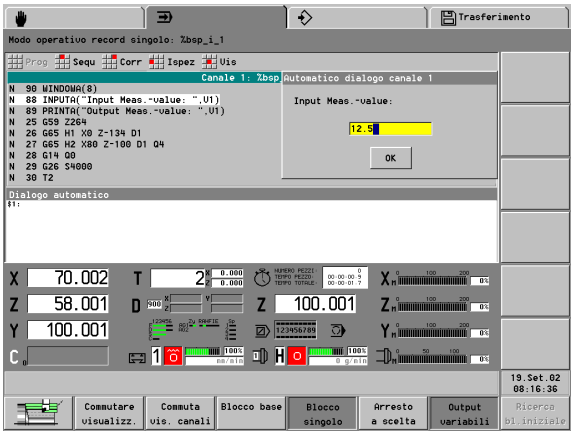
Con INPUTA si programma l'inserimento di variabili V, che vengono valutate durante la compilazione del programma.

Sintassi:

INPUTA("Testo",Variabile)

Si definisce il "testo di input" e il "numero della variabile". Il CNC PILOT attende, nell'esecuzione di questo comando, l'inserimento del valore della variabile. L'inserimento viene assegnato alle variabili e l'esecuzione del programma viene proseguita.

Il CNC PILOT visualizza l'inserimento alla conclusione del "comando INPUT".



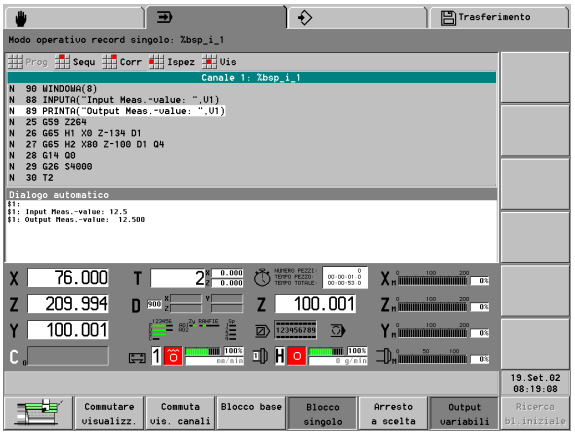
Emissione di variabili V "PRINTA"

Durante l'esecuzione del programma "PRINTA" emette sullo schermo testi e valori di variabili V. Si possono programmare in successione più testi e variabili.

Sintassi:

PRINTA("Testo",Variabile,"Testo",Variabile, ..)

I testi e le variabili vengono anche emessi sulla stampante, se si imposta "Output su stampante ON" (parametro di controllo 1).



4.34 Programmazione di variabili

Il CNC PILOT compila i programmi NC prima di eseguire il programma. Si contraddistinguono quindi due tipi di variabile:

- Variabile #: elaborazione durante la **compilazione del programma NC**
- Variabile V (o evento): elaborazione durante l'**esecuzione del programma NC**

Nel calcolo valgono le seguenti regole:

- "Punto prima di trattino"
- Fino a 6 livelli di parentesi
- **Variabili intere** (solo per variabili V): valori interi da –32767 .. +32768
- **Variabili reali**: cifre a virgola mobile con max 10 posizioni intere e 7 decimali
- Le variabili rimangono invariate anche se nel frattempo il controllo è stato spento
- Operazioni di calcolo disponibili: vedere tabella

Programmare blocchi NC con calcoli di variabili con l'"identificativo slitta $..", se il proprio tornio è dotato di più slitte. Altrimenti i calcoli vengono eseguiti più volte.

Sintassi	Funzioni matematiche
+	Somma
–	Sottrazione
*	Moltiplicazione
/	Divisione
SQRT(...)	Radice quadrata
ABS(...)	Valore assoluto
TAN(...)	Tangente (in gradi)
ATAN(...)	Arcotangente (in gradi)
SIN(...)	Seno (in gradi)
ASIN(...)	Arcoseno (in gradi)
COS(...)	Coseno (in gradi)
ACOS(...)	Arcocoseno (in gradi)
ROUND(...)	Arrotondamento
LOGN(...)	Logaritmo naturale
EXP(...)	Funzione esponenziale ex
INT(...)	Elimina decimali
Solo per **variabili #**:	
SQRTA(.., ..)	Radice quadrata di (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Radice quadrata di $(a^2–b^2)$

Variabile

Il CNC PILOT differenzia i **settori di validità** in base ai gruppi numerici:

- **#0 .. #29 variabili globali dipendenti dal canale** sono disponibili per ogni slitta (canale NC). Gli stessi numeri di variabile su slitte diverse non influiscono gli uni sugli altri. Le variabili rimangono invariate al termine del programma e possono essere elaborate prima del successivo programma NC.
- **#30 .. #45 variabili globali non dipendenti dal canale** sono disponibili una volta all'interno del controllo. Se un programma NC cambia una variabile, questo vale per tutte le slitte. Le variabili rimangono invariate al termine del programma e possono essere elaborate prima del successivo programma NC.
- **#46 .. #50 variabili riservate per programmi Expert:** queste variabili non devono essere impiegate nel proprio programma NC.
- **#256 .. #285 variabili locali** sono valide all'interno di un sottoprogramma.

I dati relativi alle posizioni e alle quote sono sempre definiti con sistema metrico, anche se un programma NC viene eseguito in "inch" (pollici).

Informazioni NC in variabili #	
#768, #770	Ultima posizione X programmata (quota radiale), Y, Z
#771	Ultima posizione C programmata [°]
#772	Modo operativo attivo: ■ 2: Macchina ■ 3: Simulazione ■ 4: TURN PLUS
#774	Stato SRK/FRK: ■ 40: G40 attivo ■ 41: G41 attivo ■ 42: G42 attivo
#775	Numero dell'asse C selezionato
#776	Correzioni usura attive (G148): ■ 0: DX, DZ ■ 1: DS, DZ ■ 2: DX, DS
#778	Unità di misura: 0=metrico; 1=inch (pollici)
#782	Piano di lavoro attivo: ■ 17: piano XY (superficie frontale o posteriore) ■ 18: piano XZ (tornitura) ■ 19: piano YZ (vista dall'alto/superficie cilindrica)
#783, #785, #786	Distanza punta utensile – punto di riferimento slitta Y, Z, X

Importazione valori parametri in variabile #

Sintassi: #1 = PARA(x,y,z)

- x = gruppo parametri
  - 1: parametri macchina
  - 2: parametri di controllo
  - 3: parametri di predisposizione
  - 4: parametri di lavorazione
  - 5: parametri PLC
- y = numero parametro
- z = numero sottoparametro

A partire dalla versione software 625 952-02

Verifica se bit contenuto nel valore numerico

Sintassi: #1 = BITSET(x,y)

- x = numero bit (0..15) – può essere sostituito con una variabile #-.
- y = valore numerico (0..65535) – può essere sostituito con una variabile #-.

La funzione fornisce 1 come risultato se il bit richiesto è contenuto nel valore numerico, altrimenti 0.

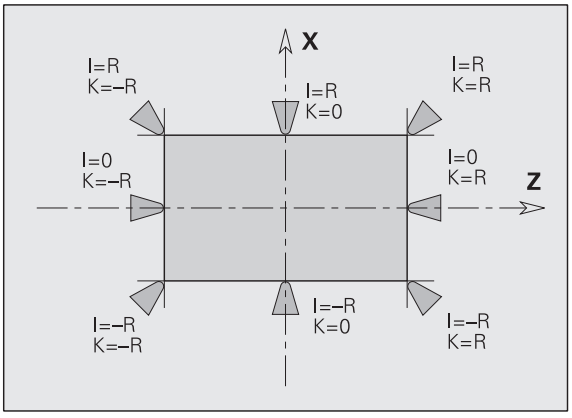
Bit => valore numerico:	
0 => 1	1 => 2
2 => 4	3 => 8
4 => 16	5 => 32
6 => 64	7 => 128
8 => 256	9 => 512
10 => 1024	11 => 2048
12 => 4096	13 => 8192
14 => 16384	15 => 32768

Esempio:

```
. . .
[legge "Quota macchina 1 Z" in variabile
#1]
N.. #1=PARA(1,7,2)
. . .
N.. #1=#1+1
N.. G1 X#1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #1=(ABS(#2+0.5))
. . .
```

Informazioni NC in variabili #	
#787	Diametro di riferimento lavorazione superficie cilindrica (G120)
#788	Mandrino, in cui è serrato il pezzo (G98)
#790	Sovrametallo G52-Geo ■ 0: non considerare ■ 1: considerare
#791..#792	Sovrametalli G57 X, Z
#793	Sovrametallo G58 P
#794..#795	Larghezza tagliente in X e Z della quale il punto di riferimento utensile viene spostato in caso di istruzione G150/G151
#796	Numero mandrino per il quale è stato programmato per ultimo l'avanzamento
#797	Numero mandrino per il quale è stato programmato per ultimo il numero di giri
#801	Piano orientato attivo
#802	■ 0: G30 inattivo ■ 1: G30 attivo
#803	Numero della lingua selezionata – determinante è la sequenza indicata nel parametro di controllo 4 delle lingue (ad iniziare da "0")
#804	È DataPilot ? ■ 0: controllo ■ 1: DataPilot

Informazioni dell'utensile in variabili #	
#512	Tipo utensile a 3 cifre
#513..#515	1., 2., 3. cifra tipo utensile
#516	Lunghezza utile (nl) negli utensili da tornio e da foratura:
#517	Direzione principale di lavorazione: ■ 0: indefinita ■ 1: +Z ■ 2: +X ■ 3: –Z ■ 4: –X ■ 5: +/–Z ■ 6: +/–X
#518	Direzione secondaria di lavorazione negli utensili per tornire
#519	In funzione del tipo di utensile: ■ 14*: 1 = versione destra, 2 = versione sinistra (A) ■ 5**, 6**: numero di denti



Informazioni dell'utensile in variabili #	
#520	In funzione del tipo di utensile: ■ 1**, 2**: raggio tagliente (R) ■ 3**, 4**: diametro perno (d1) ■ 51*, 52*: diametro fresa anteriore (df) ■ 56*, 6**: diametro fresa (d1)
#521	In funzione del tipo di utensile: ■ 11*, 12*: diametro stelo (sd) ■ 14*, 15*, 16*, 2**: larghezza tagliente (sb) ■ 3**, 4**: lunghezza di inizio taglio (al) ■ 5**, 6**: larghezza fresa (fb)
#522	Posizione utensile (riferimento: direzione di lavorazione utensile): ■ 0: sul profilo ■ 1: a destra del profilo ■ – 1: a sinistra del profilo
#523..#524	Quote impostate (ze, xe, ye)
#526..#527	Posizione del centro del tagliente I, K (vedere figura)
#780	Senso di rotazione dell'utensile dalla banca dati

Premesse nelle informazioni utensile: le variabili devono essere "definite" tramite chiamata utensile nel programma NC.

Variabile V

Il CNC PILOT differenzia i seguenti **settori di valori e di validità** in base ai gruppi numerici:

- Reale: V1 .. V199
- Intero: V200 .. V299
- Riservato: V300 .. V900

Il programma PLC legge e scrive le variabili V1..V299.

Interrogazioni e assegnazioni	
Lettura/scrittura quote macchina (MP 7):	
Sintassi:	**V{Mx[y]}** ■ x = Quota 1..9 (10..99 solo per il costruttore della macchina) ■ y = coordinata: X, Y, Z, U, V, W, A, B o C
Lettura/scrittura correzioni utensile:	
Sintassi:	**V{Dx[y]}** ■ x = numero T ■ y = correzione lineare: X, Y, o Z

Interrogazioni e assegnazioni

Interrogazione eventi:

Sintassi: **V{Ex[1]}**

- x = evento: 20..59, 90
  - 20: durata dell'utensile scaduta (informazione globale)
  - 21..59: la durata **di questo** utensile è scaduta
  - 90: ricerca blocco di partenza (0=inattivo; 1=attivo)

Interrogazione eventi esterni:

Sintassi: **V{Ex[y]}**

- x = slitta 1..6
- y = Bit: 1..16

Interroga un **bit** dell'evento su 0 o 1. Il significato dell'evento è definito dal costruttore della macchina.

Lettura/scrittura bit di diagnosi utensile:

Sintassi: **V{Tx[y]}**

- x = numero T
- y = Bit: 1..16 (Bit=0: no; Bit=: sì)
  - Bit 1: utensile consumato motivo della fermata: vedere bit 2..8)
  - Bit 2: durata/numero di pezzi predefinito raggiunto
  - Bit 3: usura utensile, determinata mediante misurazioni in-processo dell'utensile
  - Bit 4: usura utensile, determinata mediante misurazioni in-processo del pezzo
  - Bit 5: usura utensile, determinata mediante misurazioni post-processo del pezzo
  - Bit 6: rottura utensile, stabilita mediante il monitoraggio del carico
  - Bit 7: usura utensile, stabilita mediante il monitoraggio del carico
  - Bit 8: un "tagliente adiacente" dell'utensile multiplo è consumato
  - Bit 9: tagliente nuovo?
  - Bit 12: la durata residua del tagliente è il <6% o il numero di pezzi residuo è 1

I bit di diagnosi 9..16 contengono "informazioni generali".

- Considerare la compilazione anticipata dei blocchi NC quando si lavora con variabili V e programmare eventualmente uno "stop compilatore" (vedere "Stop compilatore G909" a pagina 307).
- Il contenuto delle variabili rimane inalterato, anche se il controllo viene spento. Inizializzare eventualmente le variabili all'inizio del programma, per evitare contenuti indefiniti delle variabili.

Eventi ciclo e monitoraggio di durata utensili:

- Il "Monitoraggio durata utensile" e la "Ricerca blocco di partenza" attivano eventi ciclo.
- L'evento ciclo si assegna all'utensile ("gestione di durata" – modo operativo comando manuale).
- Se un utensile è consumato, vengono attivati l'"evento 20" (informazione globale) e l'"evento 1". In base all'"evento 1" si stabilisce che l'utensile è consumato. Se l'ultimo utensile di una catena di sostituzioni è consumato, viene attivato anche l'"evento 2".
- "Evento 1 e 2" vengono definiti individualmente per ogni utensile nella "catena di sostituzioni".
- Il CNC PILOT resetta gli eventi ciclo alla fine del programma (M99).

- Se è definita una catena di sostituzioni, nella correzione utensile o nella diagnosi utensile si programma il "primo utensile". Il CNC PILOT indirizza l'**utensile attivo della catena di sostituzioni** (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121).
- **Quote macchina:** tenere presenti le origini. Esempio: si esegue il teach-in di una posizione relativa all'origine macchina. Quindi si dovrebbe anche raggiungere questa quota macchina relativa all'origine macchina.

Il CNC PILOT salva diverse informazioni in variabili, che si possono leggere nel programma NC (vedere tabella).

Informazioni nelle variabili V	
V660	Numero di pezzi: ■ all'avvio del sistema e al caricamento di un nuovo programma NC viene settato a "0". ■ Viene aumentato di "1" con M30, M99 e con un impulso di conteggio (M18). Il conteggio del numero di pezzi in V660 è differente dal conteggio del numero di pezzi nella visualizzazione stato macchina.

Informazioni nelle variabili V	
V840.. V843	G901, G902 e G903 scrivono le posizioni degli assi ausiliari del canale chiamato nelle variabili: ■ Asse ausiliario 1 ■ Asse ausiliario 2 ■ Asse ausiliario 3 ■ Asse ausiliario 4
V901.. V920	G901, G902, G903, G912 e G916 scrivono le posizioni nelle variabili: ■ V901..V903: asse X, Z, Y di slitta 1 ■ V904..V906: asse X, Z, Y di slitta 2 ■ V907..V909: asse X, Z, Y di slitta 3 ■ V910..V912: asse X, Z, Y di slitta 4 ■ V913..V915: asse X, Z, Y di slitta 5 ■ V916..V918: asse X, Z, Y di slitta 6 ■ V919: asse C 1 ■ V920: asse C 2 I valori di X vengono memorizzati come quote raggio. Le variabili vengono sovrascritte, anche se non sono state ancora valutate.
V921	Offset angolare con "funzionamento mandrino sincrono G906"
V922/ V923	Risultato con "G905 offset angolare C"
V982	Numero errore con "G912 Rilevamento valore reale misurazione in-processo"
V300	Risultato con "G991 Controllo troncatura"

Esempio: variabile V

`. . .`	
`N.. V{M1[Z]=300}`	Impostazione "quota macchina 1 Z" a "300"
`N.. G0 Z{M1[Z]}`	Spostamento su "quota macchina 1 Z"
`N.. IF{E1[1]==0}`	Richiesta "evento esterno 1 – bit 1"
`N.. V{D5[X]=1.3}`	Impostazione "Correzione X con utensile 5"
`N.. V{V12=17.4}`	
`N.. V{V12=V12+1}`	
`N.. G1 X{V12}`	
`. . .`	

4.35 Esecuzione blocco condizionata

Salto programma "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

Il "salto condizionato" è costituito dagli elementi:

- IF (se), seguito dalla condizione. In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche.
- THEN (quindi), se la condizione è soddisfatta viene eseguita la parte THEN
- ELSE (altrimenti), se la condizione non è soddisfatta viene eseguita la parte ELSE
- ENDIF, chiude il "salto condizionato".

Programmazione:

- Selezionare "Istruzioni > Parole DIN PLUS" nel menu lavorazione. Il CNC PILOT apre la lista di selezione "parole DIN PLUS".
- Selezionare "IF"
- Inserire la condizione
- Inserire i blocchi NC del salto THEN
- Inserire all'occorrenza i blocchi NC del salto ELSE

Le "variabili V" vengono riconfigurate nella simulazione. Si possono assegnare valori alle variabili V e così provare tutti i salti del proprio programma NC.

- I blocchi NC con IF, THEN, ELSE, ENDIF non devono contenere altre istruzioni.
- Si possono concatenare al massimo due condizioni.
- Nei salti in base a variabili V o a eventi la riproduzione del profilo con l'istruzione IF viene disattivata e con ENDIF viene di nuovo attivata. Con G702, G703 o G706 si comanda la riproduzione del profilo.

Operatori di confronto per	
<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
==	Uguale
Concatenamento di condizioni:	
AND	Concatenamento logico AND
OR	Concatenamento logico OR

Esempio: "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

```
. . .
N.. IF{E1[16]==1}
N.. THEN
N..     G0 X100 Z100
N.. ELSE
N..     G0 X0 Z0
N.. ENDIF
. . .
```

Ripetizione di programma "WHILE..ENDWHILE"

La "ripetizione programma" è costituita dagli elementi:

- WHILE, seguito dalla condizione. In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche.
- ENDWHILE chiude la "ripetizione programma condizionata"

I blocchi NC riportati tra WHILE ed ENDWHILE vengono eseguiti fino a soddisfare la "condizione". Se la condizione non è soddisfatta, il CNC PILOT prosegue con il blocco dopo ENDWHILE.

Programmazione:

- Selezionare "Istruzioni > Parole DIN PLUS" nel menu lavorazione. Il CNC PILOT apre la lista di selezione "parole DIN PLUS".
- Selezionare "WHILE"
- Inserire la "Condizione"
- Inserire i blocchi NC tra "WHILE" e "ENDWHILE"

Le "variabili V" vengono riconfigurate nella simulazione. Si possono assegnare valori alle variabili V e così provare tutti i salti del proprio programma NC.

- Si possono concatenare al massimo due condizioni.
- Se avviene la ripetizione in base a variabili V o a eventi, la riproduzione del profilo con l'istruzione WHILE viene disattivata e con ENDWHILE viene di nuovo attivata. Con G702, G703 o G706 si comanda la riproduzione del profilo.
- Se la "condizione" nell'istruzione WHILE è sempre soddisfatta, si ottiene un "loop infinito". Ciò rappresenta una frequente causa di errore quando si lavora con le ripetizioni di programma.

Operatori di confronto	
<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
==	Uguale
Concatenamento di condizioni:	
AND	Concatenamento logico AND
OR	Concatenamento logico OR

Esempio: "WHILE..ENDWHILE"

```
. . .
N.. WHILE (#4<10) AND (#5>=0)
N..     G0 Xi10
. . .
N.. ENDWHILE
. . .
```

SWITCH..CASE – Salto di programma

La "istruzione switch" è costituita dagli elementi:

- SWITCH, seguito da una variabile. Il contenuto delle variabili viene interrogato nelle seguenti istruzioni CASE.
- CASE x: questo salto CASE viene eseguito con il valore di variabile x. CASE può essere programmato più volte.
- DEFAULT: questo ramo viene eseguito, se nessuna istruzione CASE corrispondeva al valore della variabile. DEFAULT può essere omesso.
- BREAK: chiude il salto CASE o DEFAULT

Programmazione:

- Selezionare "Istruzioni > Parole DIN PLUS" nel menu lavorazione. Il CNC PILOT apre la lista di selezione "parole DIN PLUS".
- Selezionare "SWITCH"
- Inserire la "variabile switch"
- Per ogni salto CASE:
  - Selezionare "CASE" (da lista di selezione "Parole DIN PLUS")
  - Inserire "Condizione SWITCH" (valore delle variabili) e immettere il blocco NC da eseguire
- Per il salto DEFAULT: immettere i blocchi NC da eseguire

Le "variabili V" vengono riconfigurate nella simulazione. Si possono assegnare valori alle variabili V e così provare tutti i salti del proprio programma NC.

- Si possono concatenare al massimo due condizioni.
- Se avviene il salto in base a variabili V o a eventi, la riproduzione del profilo con l'istruzione SWITCH viene disattivata e con ENDSWITCH viene di nuovo attivata. Con G702, G703 o G706 si comanda la riproduzione del profilo.

Operatori di confronto	
<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
==	Uguale
Concatenamento di condizioni:	
AND	Concatenamento logico AND
OR	Concatenamento logico OR

Esempio: variabile V

```
. . .
N.. SWITCH{V1}
N..   CASE 1    [VIENE ESEGUITO CON V1=1]
N..     GO XI10
. . .
N..   BREAK
N..   CASE 2    [VIENE ESEGUITO CON V1=2]
N..     GO XI20
. . .
N..   BREAK
N..   DEFAULT
```

viene eseguito con V1=1

viene eseguito con V1=2

Nessuna istruzione CASE corrispondeva al valore della variabile

```
N..     GO XI30
. . .
N..   BREAK
N..   ENDSWITCH
. . .
N..   DEFAULT
N..     GO XI30
. . .
N..   BREAK
N..   ENDSWITCH
. . .
```

Livello mascheratura /..

Un blocco NC preceduto da livello mascheratura **non viene eseguito** con livello mascheratura **attivo**. Attivare/disattivare i livelli mascheratura nel "modo automatico".

Si può anche utilizzare il **ciclo mascheratura** (parametro di preparazione 11 "ciclo/livello mascheratura"). Un "ciclo mascheratura x" attiva il livello mascheratura ogni x volte.

Esempio: "/1 N 100 G..."

"N100 .." **non** viene eseguito con il livello mascheratura 1 attivo.

Identificativi slitte $..

Un blocco NC preceduto da identificativi slitte viene eseguito solo per le slitte indicate. I blocchi NC senza identificativi slitte vengono eseguiti su tutte le slitte.

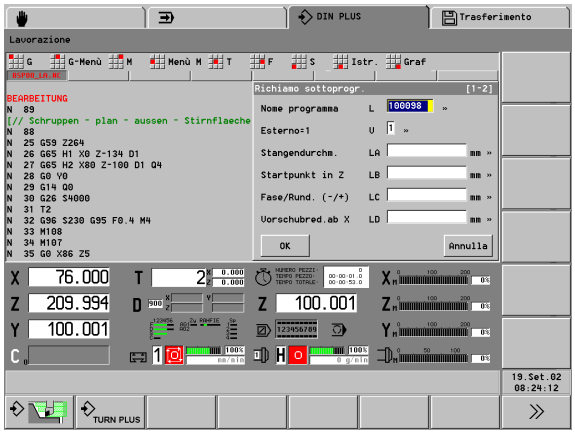
Nei torni con una slitta o con l'indicazione **di una** slitta nell'"intestazione del programma" non sono necessari gli identificativi slitte.

4.36 Sottoprogrammi

Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1

La chiamata sottoprogramma contiene i seguenti elementi:

- L: lettera che identifica la chiamata sottoprogramma
- "xx": nome del sottoprogramma – nei sottoprogrammi esterni nome del file (al massimo 8 cifre o lettere)
- V1: identificativo per sottoprogramma **esterno** – si omette nei sottoprogrammi locali



Istruzioni per il lavoro con sottoprogrammi:

- I sottoprogrammi esterni si trovano in un file separato e vengono chiamati da qualunque programma principale, da altri sottoprogrammi e dal TURN PLUS.
- I sottoprogrammi locali si trovano nel file del programma principale. Possono essere chiamati solo dal programma principale.
- I sottoprogrammi possono essere "concatenati" fino a 6 volte. Per concatenamento si intende il richiamo di un sottoprogramma all'interno di un altro sottoprogramma.
- Sono da evitare richiami ricorrenti.
- In un sottoprogramma è possibile programmare fino a 20 "valori di trasferimento".
  - Denominazioni: da LA a LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z
  - Identificativo all'interno del sottoprogramma: "#__.." seguito dalla denominazione del parametro in lettere minuscole (esempio: #__la).
  - All'interno del sottoprogramma utilizzare questi valori di trasferimento nell'ambito della programmazione di variabili.
- Le variabili #256 – #285 sono disponibili in ogni sottoprogramma come variabili locali.
- Se un sottoprogramma deve essere elaborato più volte, definire il fattore di ripetizione nel parametro "Numero ripetizioni Q".
- Un sottoprogramma termina con RETURN.

Il parametro "LN" è riservato per il trasferimento di numeri di blocco. Nella rinumerazione del programma NC questo parametro può contenere un nuovo valore.

Dialoghi nelle chiamate di sottoprogrammi

In un sottoprogramma esterno si possono definire al massimo 19 descrizioni dei parametri, che precedono o seguono le caselle di immissione. Il CNC PILOT imposta automaticamente le unità di misura dei parametri su "metrico" o "inch" (pollici).

La posizione della descrizione parametro all'interno del sottoprogramma è a scelta.

Descrizione dei parametri (vedere tabella a destra):

[//] – Inizio

[pn=n; s=testo parametro (max 16 caratteri)]

[//] – Fine

pn: descrittore parametro (la, lb, ...)

n: cifra di conversione per unità di misura

- 0: senza dimensioni
- 1: "mm" o "inch"
- 2: "mm/giro" o "inch/giro"
- 3: "mm/min" o "inch/min"
- 4: "m/min" o "feet/min"
- 5. "giri/min"
- 6: gradi (°)
- 7: "µm" o "µinch"

Esempio:

```
. . .
[//]
[la=1; s=diametro barra]
[lb=1; s=punto di partenza in Z]
[lc=1; s=smusso/raccordo (-/+)]
. . .
[//]
. . .
```

Grafica di supporto per chiamate di sottoprogrammi

Con la grafica di supporto si spiegano i parametri di chiamata di sottoprogrammi. Il CNC PILOT posiziona la grafica di supporto a sinistra accanto alla finestra di dialogo della chiamata di sottoprogramma.

A partire dalla versione software 625 952-04

Se all'immagine si allega il carattere "_" e il nome del campo di immissione, per il campo di immissione viene visualizzata un'immagine separata. Per campi di immissione che non presentano alcuna immagine, viene visualizzata (se presente) l'immagine del sottoprogramma.

Formato della grafica:

- Immagini BMP
- Dimensioni 410x324 pixel

Integrare la grafica di supporto per chiamate di sottoprogramma come segue:

- Attribuire alla grafica di supporto il nome del sottoprogramma, ovvero il nome del sottoprogramma e il nome del campo di immissione nonché l'estensione "ico"
- Trasferire la grafica di supporto nella directory "Data" (sul DataPilot nella directory Data dipendente dalla macchina)
- Copiare il file "UpHelp.res" e assegnare alla copia il nome del file dell'immagine nonché l'estensione "res". Anche questo file si trova nella directory Data (per ogni file di immagine è necessario un file res).

4.37 Istruzioni M

Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma

Gli effetti delle istruzioni macchina dipendono dalla versione del tornio in uso. Eventualmente sul proprio tornio sono valide altre istruzioni M per le funzioni elencate. Consultare il manuale della macchina.

Riepilogo: istruzioni M per il controllo dell'esecuzione del programma	
M00	**Arresto programma** L'esecuzione del programma si arresta. "Avvio ciclo" prosegue l'esecuzione del programma
M01	**Arresto a scelta** Con il softkey "Arresto a scelta" attivato nel modo automatico l'esecuzione del programma si arresta con M01. "Avvio ciclo" prosegue l'esecuzione del programma Se l'"Arresto a scelta" non è attivato, il programma viene eseguito senza arresto.
M18	**Impulso di conteggio**
M30	**Fine programma** M30 significa "fine programma o sottoprogramma", (non è necessario programmare la funzione M30). Se dopo M30 si preme "Avvio ciclo", l'esecuzione del programma riprende nuovamente dall'inizio del programma.
M99 NS..	Fine programma con riavvio M99 significa "Fine programma e riavvio". Il CNC PILOT riprende nuovamente l'esecuzione del programma: ■ dall'inizio del programma, se non è stato inserito NS ■ dal numero di blocco NS, se è stato inserito NS
M97	Funzionamento sincrono (vedere "Funzionamento sincrono M97" a pagina 286)

Le funzioni di tipo modale (avanzamento, numero di giri, numero utensile ecc.) valide alla fine del programma sono attive anche al suo riavvio. Per tale ragione è necessario riprogrammare le funzioni di tipo modale all'inizio del programma ovvero a partire dal blocco di partenza (con M99).

Istruzioni macchina

Gli effetti delle istruzioni macchina dipendono dalla versione del tornio in uso. Nella tabella seguente sono riportate le istruzioni M d'uso "comune".

Istruzioni M	quali istruzioni macchina
M03	Mandrino principale On (cw)
M04	Mandrino principale On (ccw)
M05	Arresto mandrino principale
M12	Blocco freno mandrino principale
M13	Rilascio freno mandrino principale
M14	Asse C On
M15	Asse C Off
M19..	Arresto mandrino su posizione "C"
M40	Attivazione gamma 0 (posizione neutra)
M41	Attivazione gamma 1
M42	Attivazione gamma 2
M43	Attivazione gamma 3
M44	Attivazione gamma 4
Mx03	Mandrino x On (cw)
Mx04	Mandrino x On (ccw)
Mx05	Mandrino x arresto

Consultare il manuale della macchina per quanto riguarda le istruzioni M della propria macchina.

4.38 Torni con più slitte

Programmazione con più slitte

Programmazione con più slitte	Vedere:
Assegnazione	
Intestazione del programma	Pagina 136
Il campo di inserimento "Slitta" ha il seguente significato: ■ Nessun inserimento: il programma NC viene eseguito su ciascuna slitta ■ Un numero di slitta: il programma NC viene eseguito su questa slitta ■ Più numeri di slitta: il programma NC viene eseguito sulle slitte indicate. Inserire i numeri di slitta in successione, senza carattere di separazione .	
Identificativi slitte	Pagina 326
Con l'identificativo slitta si assegna uno o più blocchi NC a una o più slitte: ■ Blocco NC senza identificativi slitte: il blocco NC viene eseguito su tutte le slitte. ■ Blocco NC con identificativi slitte: il blocco NC viene eseguito sulla slitta indicata. Si possono programmare più identificativi slitte.	
ASSEGNAZIONE parola DIN PLUS	Pagina 144
Tutte le istruzioni NC, che seguono il blocco NC con la parola chiave "ASSEGNAZIONE $x" (x: numero slitta), vengono assegnate alla slitta indicata. L'assegnazione è valida fino a quando non ne viene programmata una nuova. Se dopo un'ASSEGNAZIONE si programma un blocco NC con identificativo slitta, l'identificativo slitta prevale.	
Slitte di riferimento per velocità di taglio/numero di giri	Pagina 192
Per ogni slitta, che esegue una lavorazione, all'inizio del programma deve essere programmata una velocità di taglio o un numero di giri. La slitta, che ha eseguito per ultima l'istruzione G96/G97 è la **slitta di riferimento**. Per la lavorazione è valida la velocità di taglio/il numero di giri della slitta di riferimento. Con velocità di taglio costante (G96) il numero di giri del mandrino dipende dalla posizione X della slitta di riferimento. **Avvertenza:** si raggiunge una posizione X, che garantisce un numero di giri sufficiente, se la slitta di riferimento termina il lavoro **prima** dell'altra slitta	
Asse C su macchine con più slitte	
Il CNC PILOT considera per assi C i parametri dipendenti dalla slitta "Offset origine asse C 1/2" (MP 201, ..). Se la slitta esegue una lavorazione sull'asse C, l'offset viene considerato per l'asse C1 o 2 In questo modo la posizione C, che si programma, viene "vincolata" al pezzo. Esempio: su un tornio con due slitte contrapposte si eseguono lavorazioni sull'asse C con le due slitte. Le posizioni C, che si programmano, si riferiscono al pezzo, indipendentemente dalla slitta, che esegue la lavorazione.	

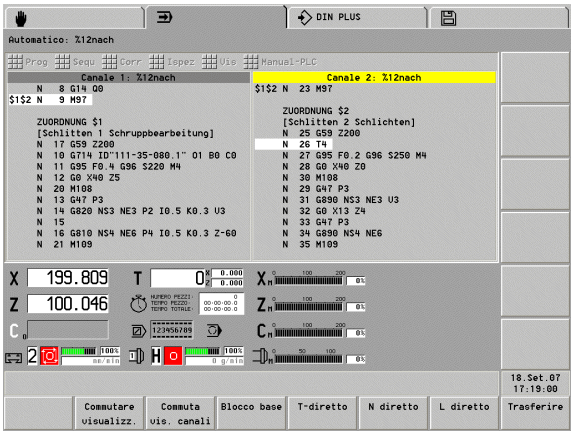
Programmazione con più slitte	Vedere:
Fine programma	
Ogni slitta attiva deve eseguire un M30/M99, per terminare il programma NC. Raccomandazione: si programma M30/M99 senza identificativi slitte.	
Sottoprogrammi	Pagina 327
■ **Richiamo sottoprogramma:** il sottoprogramma viene chiamato per le slitte, il cui identificativo slitta è stato programmato. ■ **Fine sottoprogramma:** la slitta chiamante deve terminare il sottoprogramma con RETURN. Raccomandazione: si programma il RETURN senza identificativo slitta.	
Meccanismi di sincronizzazione	
Attesa slitte: **funzionamento sincrono M97**	Pagina 286
Le slitte, per cui è programmato l'M97, attendono fino a quando tutte le slitte elencate negli identificativi slitte non hanno raggiunto questo blocco. Quindi viene proseguita l'esecuzione del programma. Prima dell'istruzione M97 si indica nell'identificativo slitta la slitta da sincronizzare o si programma nel parametro dell'istruzione M97 la slitta, con cui deve avvenire la sincronizzazione.	
Avvio contemporaneo: avvio sincronizzato di percorsi G63	Pagina 285
G63 provoca l'avvio contemporaneo delle slitte programmate.	
Sincronizzazione tramite tacche e posizioni	Pagina 284
Sincronizzazione unilaterale G62: La slitta programmata con G62 attende fino a quando la "slitta Q" non ha raggiunto la "tacca H" o la coordinata X/Z. Se sono state programmate la tacca **e** la coordinata X/Z, la slitta attende fino a quando le due condizioni non sono soddisfatte. **Impostazione dell'indice di sincronizzazione G162:** G162 imposta un indice di sincronizzazione. L'esecuzione del programma NC per questa slitta viene proseguita senza interruzione. **Avvertenza:** nel caso di una sincronizzazione con coordinate questa coordinata deve essere "superata". Vale il valore reale. Quindi non sincronizzare su coordinate finali di blocchi NC, perché queste non vengono raggiunte per esempio a causa dell'errore di inseguimento.	
Prova programma	Pagina 387
La **simulazione** supporta il test di programmi con più slitte mediante: ■ la rappresentazione dei percorsi di più slitte ■ la visualizzazione dei blocchi NC e dei valori di posizione della slitta selezionata ■ L'**analisi del punto di sincronia** rappresenta le interazioni reciproche delle slitte. La grafica indica tempi di lavorazione, cambio utensile, punti di sincronia e tempi di attesa. "Informazioni sul punto di sincronia" supplementari visualizzano dettagli del punto di cambio utensile o di sincronia selezionato.	

Esecuzione programma

Visualizzazione blocchi: si può impostare la visualizzazione blocchi per più slitte. Il cursore indica per ogni slitta il blocco NC attivo.

Ricerca blocco di partenza per programmi con più slitte:

- Attivare la visualizzazione blocchi per tutte le slitte coinvolte (canali).
- Selezionare il blocco di partenza per la prima slitta.
- Con il tasto di cambiamento slitta passare alla visualizzazione blocchi della slitta successiva.
- Selezionare il blocco di partenza per questa slitta.
- "Confermare" i blocchi di partenza.
- Avviare la lavorazione



Ricerca blocco di partenza:

- Selezionare per **ogni slitta** un blocco di partenza adatto.
- Ogni slitta deve avere "eseguito" lo stesso numero di punti sincroni fino al blocco di partenza.

Posizionamento lunetta

- La lunetta viene posizionata mediante sottoprogramma.
- Il pezzo viene lavorato.
- La lunetta viene spostata mediante sottoprogramma su una "posizione di parcheggio".

Programma DIN "Posizionamento lunetta"

%LUEN_POS.NC	
HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#SLIDE $1$2 [SLITTA]	Slitta 1: portautensili; slitta 2: lunetta
. . .	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N 1 G59 Z1000	
. . .	
$1$2 N 2 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
$2 N 3 L"LUE_POS" V1 LA300	Posizionamento lunetta mediante sottoprogramma
$1$2 N 4 M97	La slitta 1 attende la lunetta
ASSEGNAZIONE $1	
N 5 G14 Q0	Lavorazione mediante slitta 1
N 6 T2	
N 7 G95 F0.6 G96 S230 M4	
N 8 G0 X350 Z10	

N 9 G810 . . .	
. . .	
$1$2 N 50 M97	La lunetta attende la fine della lavorazione
$2 N 51 L"LUE_PARK"	Lunetta su posizione di parcheggio mediante sottoprogramma
$1$2 N 52 M97	Attendere finché la lunetta non è sulla posizione di parcheggio
$1$2 N 53 M30	Fine programma per slitte 1 e 2
END [FINE]	

Sottoprogramma DIN "Posizionamento lunetta"

%LUE_POS.NCS	
$2 N 1 G0 Z#__LA	Posizionamento lunetta
$2 N 2 M300	Chiusura lunetta
. . .	Se necessario altri comandi della lunetta
$2 RETURN	

Sottoprogramma DIN "Parcheggio lunetta"

%LUE_PARK.NCS	
$2 N 1 M301	Apertura lunetta
$2 N 2 G701 Z1200	Lunetta su posizione di parcheggio
. . .	Se necessario altri comandi della lunetta
$2 RETURN	

Lunetta mobile

- L'utensile e la lunetta vengono "preposizionati" (da N3 a N17).
- Durante la passata la lunetta si sposta (N19).
- Dopo la lavorazione la lunetta rimane in attesa, finché l'utensile non si è sollevato (N20 e N22).
- Quindi la lunetta viene spostata in una "posizione di parcheggio" (N24).

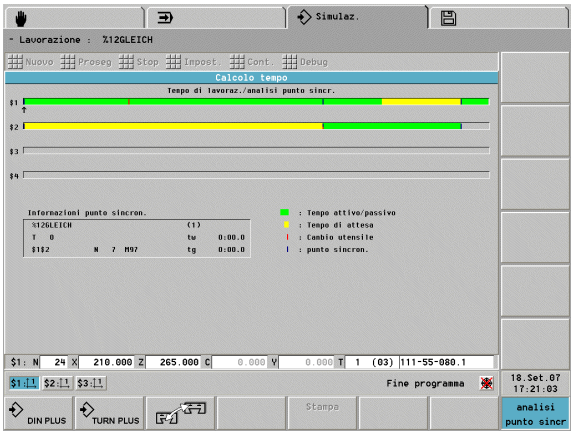
Programma DIN "lunetta mobile"

%LUENETTE.NC	
HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#SLIDE $1$2 [SLITTA]	Slitta 1: portautensili; slitta 2: lunetta
. . .	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T 2 ID"111-80-080.1"	
T 4 ID"121-55-040.1"	
. . .	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N 1 G59 Z1000	
. . .	
$1$2 N 2 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
ASSEGNAZIONE $1	
N 3 G14 Q0	Slitta 1: preparazione lavorazione
N 4 T4	
N 5 G95 F0.5 G96 S200 M4	
N 6 G0 X300 Z10	
. . .	
ASSEGNAZIONE $2	
N 15 G0 Z10	Posizionamento lunetta
N 16 M300	Chiusura lunetta
N 17 G95 F0.5	Avanzamento per la lunetta
$1$2 N 18 G63	Le slitte 1 e 2 partono contemporaneamente
$1$2 N 19 G1 Z-800	La slitta 1 effettua la lavorazione e la lunetta si muove insieme
ASSEGNAZIONE $1	
N 20 G1 X320 G162 H1	L'utensile si solleva e imposta l'indice di sincronizzazione "H1"
N 21 G14 Q0	
ASSEGNAZIONE $2	
N 22 G62 H1 Q1 X318	La lunetta attende l'indice di sincronizzazione "H1" e la posizione X 318
N 23 M301	Apertura lunetta
N 24 G701 Z1200	Lunetta su posizione di parcheggio
$1$2 N 25 M97	Attesa finché le slitte 1 e 2 non hanno raggiunto la posizione finale
$1$2 N 26 M30	Fine programma per slitte 1 e 2
END [FINE]	

Lavorazione contemporanea delle due slitte

- Con una prima lavorazione di sgrossatura il pezzo viene lavorato finché può essere effettuata la lavorazione di troncatura.
- In parallelo alle altre lavorazioni di sgrossatura (da N20 a N25) viene eseguita la gola (da N26 a N34).

La slitta 1 definisce la velocità di taglio. Perciò dopo la lavorazione di sgrossatura viene spostata su una "posizione di parcheggio", che garantisce una sufficiente velocità di taglio.



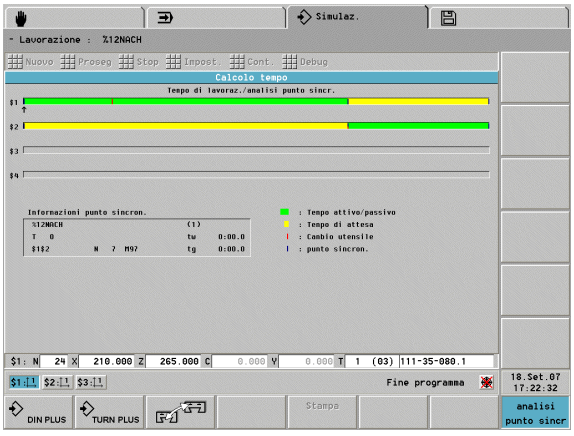
Programma DIN "lavorazione con due slitte"

%12GLEICH.NC	
#SLIDE $1$2 [SLITTA]	
. . .	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T 2 ID"111-80-040.1"	Utensile per sgrossare
. . .	
TURRET 2 [TORRETTA 2]	
T 4 ID"151-0.15-0.5"	Utensile per troncare
. . .	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N 1 G20 X30 Z80 K2	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X16 B-2	
N 4 G1 Z-20	
N 5 G1 X28 B1	
N 6 G1 Z-50	
N 7 G22 Z-40 II-4 K-45 B-0.5 R0.2	
. . .	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
$1$2 N 8 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
N 9 G97 S1000	
N 10 G14 Q0	Le due slitte raggiungono il punto di cambio utensile
$1$2 N 11 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
N 12 G59 Z200	Spostamento origine per le due slitte
. . .	
ASSEGNAZIONE $1	Slitta 1: sgrossatura prima della esecuzione gole
N 13 T8	
N 14 G95 F0.4 G96 S220 M4	Avvertenza: G96 vale per le due slitte
N 15 G0 X40 Z5	
N 16 M108	
N 17 G47 P3	
N 18 G810 NS4 NE6 P2 I0.5 K0.3 X28 Z-60 W180 V3	Sgrossatura con limitazione di taglio

$1$2 N 19 M97	La slitta 2 attende la slitta 1
N 20 G47 P3	Slitta 1: successiva lavorazione di sgrossatura
N 21 G820 NS3 NE3 P2 I0.5 K0.3 V3	
N 22 G47 P3	
N 23 G810 NS4 NE6 P4 I0.5 K0.3 Q2	
N 24 M109	
N 25 G0 X60 Z10	Slitta 1:posizione di attesa (preimposta la velocità di taglio)
ASSEGNAZIONE $2	Slitta 2: esecuzione gole parallela alla lavorazione di sgrossatura
N 26 T4	
N 27 G95 F0.2	
N 28 G0 X32 Z-44	
N 29 M108	
N 30 G47 P3	
N 31 G866 NS7 I0.2	
N 32 G0 X32 Z-44	
N 33 M109	
N 34 G14 Q0	Slitta 2: raggiungimento punto di cambio utensile
$1$2 N 35 M97	La slitta 1 attende la slitta 2
$1 N 36 G14 Q0	Slitta 1: raggiungimento punto di cambio utensile
$1$2 N 37 M30	Fine programma per slitte 1 e 2
END [FINE]	

Lavorazione in successione delle due slitte

- La slitta 1 esegue la lavorazione di sgrossatura (da N10 a N20).
- Successivamente la slitta 2 effettua la finitura del profilo (da N22 a N34).



Programma DIN "Due slitte in successione"

%12NACH.NC	
HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#SLIDE $1$2 [SLITTA]	
. . .	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T 2 ID"111-80-040.1"	Utensile per sgrossare
. . .	
T 4 ID"121-55-040.1"	Utensile per rifinire
. . .	
N 1 G20 X30 Z80 K2	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X16 B-2	
N 4 G1 Z-20	
N 5 G1 X28 B1	
N 6 G1 Z-50	
. . .	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
$1$2 N 7 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
N 8 G14 Q0	Le due slitte raggiungono il punto di cambio utensile
$1$2 N 9 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
. . .	
ASSEGNAZIONE $1	Slitta 1: lavorazione di sgrossatura
N 10 G59 Z200	
N 11 T8	
N 12 G95 F0.4 G96 S220 M4	
N 13 G0 X40 Z5	
N 14 M108	
N 15 G47 P3	
N 16 G820 NS3 NE3 P2 I0.5 K0.3 V3	
N 17 G810 NS4 NE6 P4 I0.5 K0.3 Z-60 W180 Q2	
N 18 M109	

N 19 G0 X60 Z10	
N 20 G14 Q0	
$1$2 N 21 M97	La slitta 2 attende la slitta 1
ASSEGNAZIONE $2	Slitta 2: lavorazione di finitura
N 22 G59 Z200	
N 23 T4	
N 24 G95 F0.2 G96 S250 M4	
N 25 G0 X40 Z0	
N 26 M108	
N 27 G47 P3	
N 28 G890 NS3 NE3 V3	
N 29 G0 X13 Z4	
N 30 G47 P3	
N 31 G890 NS4 NE6	
N 32 M109	
N 33 G0 X60 Z10	
N 34 G14 Q0	
$1$2 N 35 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
$1$2 N 36 M30	Fine programma per slitte 1 e 2
END [FINE]	

Lavorazione con ciclo a quattro assi

- Le slitte 1 e 2 effettuano insieme la lavorazione di sgrossatura (da N8 a N15). Viene impiegato il ciclo di sgrossatura G810 come "ciclo a quattro assi".
- Successivamente la slitta 1 effettua la finitura del profilo (da N16 a N18).

Programma DIN "lavorazione con quattro assi"

%4ACHS.NC	
HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#SLIDE $1$2 [SLITTA]	
. . .	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T 1 ID"111-80-080.1"	Utensile per sgrossare
T 2 ID"121-55-040.1"	Utensile per rifinire
. . .	
TURRET 2 [TORRETTA 2]	
T 1 ID"111-80-040.1"	Utensile per sgrossare
. . .	

BLANK [PEZZO GREZZO]	
N 1 G20 X100 Z200 K0	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X50 B8	
N 4 G1 Z-150 B6	
N 5 G1 X100 B5	
N 6 G1 Z-200	
. . .	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
$1$2 N 7 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
ASSEGNAZIONE $1$2	Entrambe le slitte: cambio utensile e preposizionamento
N 8 G14 Q0	
N 9 T1	
N 10 G59 Z300	
N 11 G0 X120 Z5 G95 F1	
$1$2 N 12 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
$1 N 13 G96 S300 M4	
N 14 G810 NS4 NE5 P5 I0.5 K0.4 B0	Le slitte 1 e 2 sgrossano contemporaneamente
N 15 G14	
ASSEGNAZIONE $1	Slitta 1: lavorazione di finitura
N 16 T2	
N 17 G890 NS4 NE5	
N 18 G14	
$1$2 N 19 M97	Sincronizzazione slitte 1 e 2
$1$2 N 20 M30	Fine programma per slitte 1 e 2
END [FINE]	

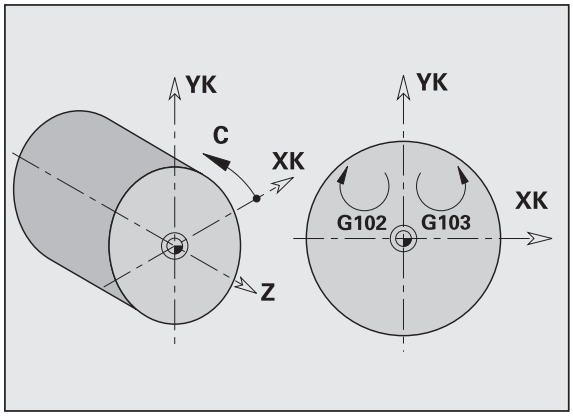
4.39 Lavorazione completa

Generalità della lavorazione completa

Con lavorazione completa si indica la lavorazione superficie frontale e superficie posteriore in **un** programma NC. Il CNC PILOT supporta la lavorazione completa per tutte le tipologie di macchina più comuni. A tale scopo sono disponibili funzioni quali il trasferimento parti in sincronia angolare con mandrino in rotazione, lo spostamento su arresto, la troncatura controllata e la conversione di coordinate. In questo modo viene garantita una lavorazione completa a tempo ottimizzato come pure una programmazione semplice.

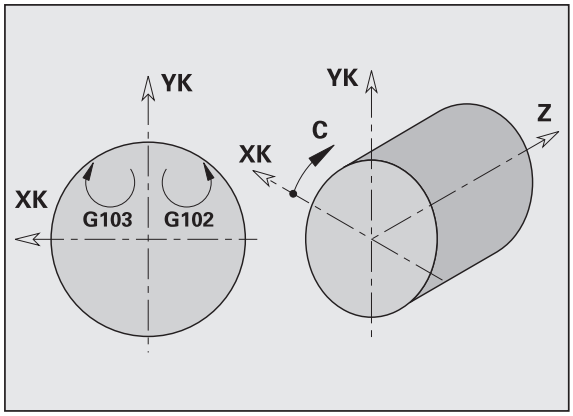
Si descrive il profilo di tornitura, i profili per l'asse C nonché la lavorazione completa in un programma NC. Per girare il pezzo sono disponibili programmi Expert, che tengono in considerazione la configurazione del tornio.

I vantaggi della "lavorazione completa" possono anche essere sfruttati su torni con un mandrino principale.



Profili posteriori asse C: l'orientamento dell'asse XK e quindi anche l'orientamento dell'asse C è "vincolato al pezzo". Da questo consegue per la superficie posteriore:

- orientamento dell'asse XK: "a sinistra" (superficie frontale: "a destra")
- orientamento dell'asse C: "in senso orario"
- senso di rotazione su archi di cerchio G102: "in senso antiorario"
- senso di rotazione su archi di cerchio G103: "in senso orario"

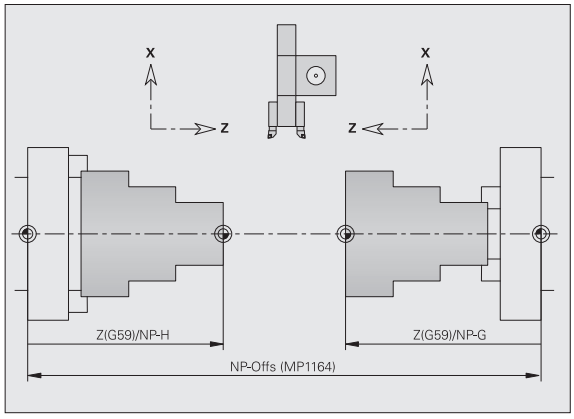


Tornitura: il CNC PILOT supporta la lavorazione completa con funzioni di conversione e di ribaltamento, così che venga mantenuto il principio

- I movimenti in **direzione +** si allontanano dal pezzo
- I movimenti in **direzione –** si avvicinano al pezzo

nella lavorazione della superficie posteriore.

Di norma il costruttore della macchina mette a disposizione **programmi Expert** per il trasferimento del pezzo corrispondenti al proprio tornio.



Punti di riferimento e sistema di coordinate: la posizione delle origini macchina e pezzo, nonché i sistemi di coordinate per il mandrino principale e il contromandrino sono indicati nella figura in basso.. Con questa struttura del tornio si consiglia di ribaltare esclusivamente l'asse Z. In questo modo si ottiene che anche nelle lavorazioni sul contromandrino vale il principio "i movimenti in direzione positiva si allontanano dal pezzo".

Di norma il programma Expert contiene il ribaltamento dell'asse Z e lo spostamento origine di "NP-Offs".

Programmazione della lavorazione completa

Nella programmazione del profilo della superficie posteriore si deve rispettare l'orientamento dell'asse XK (o dell'asse X) e il senso di rotazione sugli archi di cerchio.

Fino a quando si impiegano cicli di foratura e di fresatura, non si devono tenere presenti particolarità nella lavorazione della superficie posteriore, perché i cicli si riferiscono a profili definiti precedentemente.

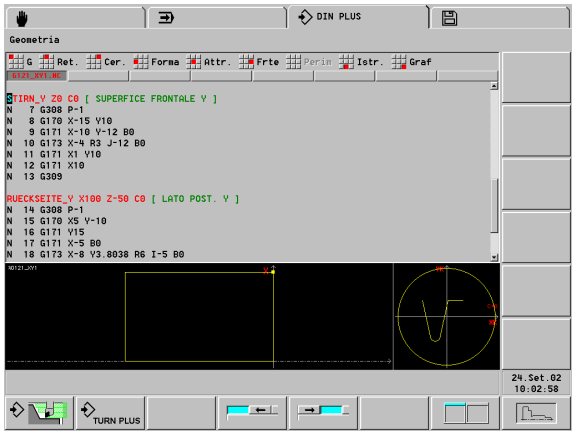
Nella lavorazione della superficie posteriore con istruzioni di base G100..G103 valgono le stesse condizioni come nei profili della superficie posteriore.

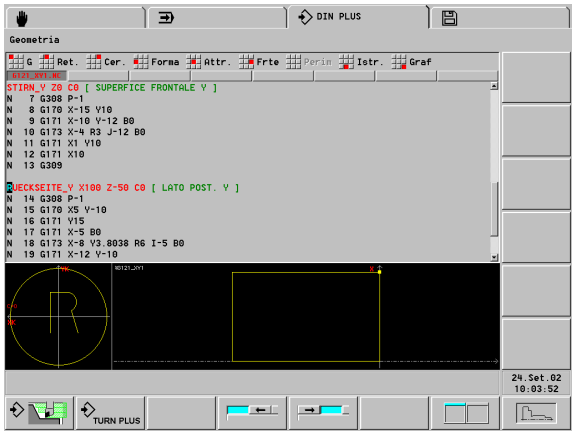
Tornitura: i programmi Expert per girare il pezzo contengono funzioni di conversione e di ribaltamento. Nella lavorazione della superficie posteriore (2º serraggio) vale quanto segue:

- Direzione +: allontanamento dal pezzo
- Direzione –: avvicinamento al pezzo
- G2/G12: arco di cerchio "in senso orario"
- G3/G13: arco di cerchio "in senso antiorario"

Lavoro senza programmi Expert
Se non si utilizzano le funzioni di conversione e di ribaltamento, vale il principio:

- **Direzione +:** allontanamento dal mandrino principale
- **Direzione –:** avvicinamento al mandrino principale
- **G2/G12:** arco di cerchio "in senso orario"
- **G3/G13:** arco di cerchio "in senso antiorario"





Lavorazione completa con contromandrino

G30: il programma Expert attiva il ribaltamento dell'asse Z e la conversione degli archi di cerchio (G2, G3, ..). La conversione degli archi di cerchio è necessaria per la tornitura e la lavorazione con l'asse C.

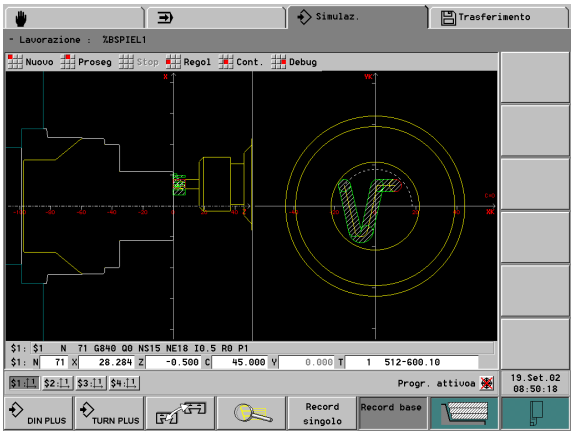
G121: il programma Expert sposta il profilo e ribalta il sistema di coordinate (asse Z). Un'ulteriore programmazione dell'istruzione G121 non è di norma necessaria per la lavorazione della superficie posteriore (2º serraggio).

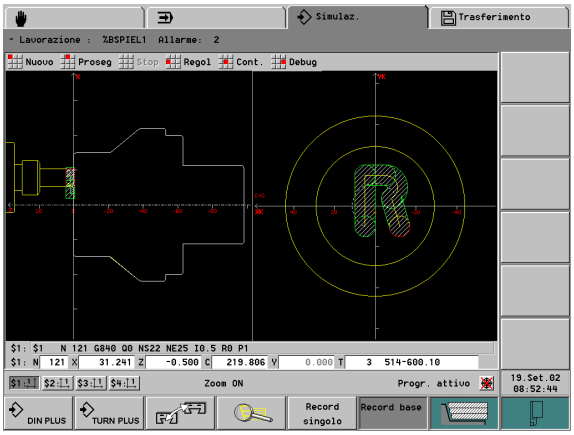
Esempio: il pezzo viene lavorato sulla superficie frontale, mediante il programma Expert viene trasferito sul contromandrino e quindi lavorato sulla superficie posteriore (vedere figure).

Il programma Expert ha i seguenti compiti:

- trasferire il pezzo al contromandrino con sincronia angolare
- ribaltare i percorsi per l'asse Z
- attivare elenchi di conversione
- ribaltare la descrizione del profilo e spostarla per il 2º serraggio

Il ribaltamento/la conversione per la lavorazione della superficie posteriore (programma Expert) viene disattivata alla fine del programma con l'istruzione G30.





Lavorazione completa su macchina con contromandrino

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#SLIDE $1$2 [SLITTA]	
. . .	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T3 ID "514-600.10"	
T4 ID "121-55-040.1"	
T6 ID "115-80.080"	
T8 ID "125-55.040"	
DISP. DI SERRAGGIO 1 [SPOSTAMENTO ORIGINE Z233]	Disp. di serraggio per 1º serraggio
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4	
DISP. DI SERRAGGIO 4 [SPOSTAMENTO DELL'ORIGINE Z196]	Disp. di serraggio per 2º serraggio
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"WBA240-50" X80 Q4	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X100 Z100 K1	
PEZZO FINITO	
. . .	
FACE_C Z0 [SUP. FRONT.]	
N13 G308 P-1	
N14 G100 XK-15 YK10	
N15 G101 XK-10 YK12 B0	
N16 G103 XK-4.0725 YK-12.6555 R3 J-12	
N17 G101 XK1 YK10	
N18 G101 XK10	
N19 G309	
REAR_C Z-98 [SUP. POST.]	
. . .	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N27 G59 Z233	Spostamento origine 1° serraggio
$1 N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Visualizzazione disp. di serraggio 1º serraggio
$1 N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	

$1 N30 G14 Q0	
$1 N31 G26 S2500	
$1 N32 T2	
. . .	
$1 N62 G126 S4000	Fresatura - profilo - esterno - superficie frontale
$1 N63 M5	
$1 N64 T1	
$1 N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
$1 N66 M14	
$1 N67 M107	
$1 N68 G0 X36.0555 Z3	
$1 N69 G110 C146.31	
$1 N70 G147 I2 K2	
$1 N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
$1 N72 G0 X31.241 Z3	
$1 N73 G14 Q0	
$1 N74 M105	
$1 N75 M109	
$1 N76 M15	Preparazione per girare il pezzo
$1 N77 G65 H1 D1	Cancellazione disp. di serraggio 1º serraggio
$1 N78 G65 H2 D1	
$1 $2 N79 M97	Sincronizzazione slitte per girare il pezzo
$1 $2 N80 L"UMKOMPL" V1 LA1000 LD369 LE547 LF98 LH98 I3	Prog. Expert per troncatura e riserraggio: LA=limitazione numero di giri LD=posizione di prelevamento in Z LE=posizione di lavoro in Z – slitta 2 LF=lunghezza pezzo finito LH=distanza del riferimento del mandrino di serraggio rispetto al bordo di battuta del pezzo I=percorso di avanzamento minimo arresto
$1 $2 N81 M97	
$1 N82 G65 H1 X0 Z-100 D4	Attivazione disp. di serraggio mandrino 4
$1 N83 G65 H2 X80 Z-63 D4 Q4	
. . .	Lavorazione della superficie posteriore
$1 $2 N125 G30 H0 Q0	Disattivazione lavorazione della superficie posteriore
$1 $2 N126 M97	
N129 M30	
END [FINE]	

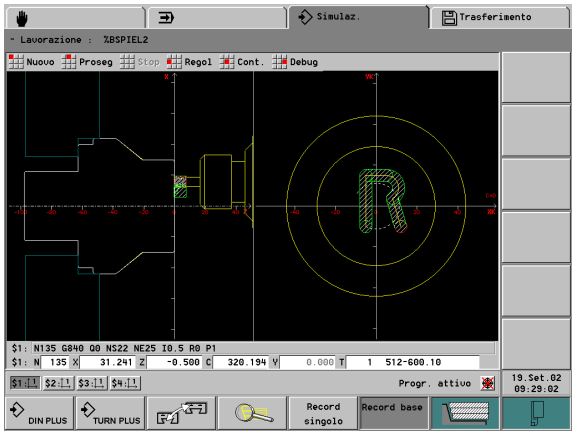
Lavorazione completa con un mandrino

G30: di norma non è necessario

G121: il programma Expert ribalta il profilo. Un'ulteriore programmazione dell'istruzione G121 non è di norma necessaria per la lavorazione della superficie posteriore (2º serraggio).

Esempio: la lavorazione superficie frontale e superficie posteriore avviene in **un solo** programma NC. Il pezzo viene lavorato sulla superficie frontale, quindi viene girato manualmente. Successivamente viene lavorata la superficie posteriore.

Il programma Expert ribalta e sposta il profilo per il 2º serraggio.



Lavorazione completa su macchina con un mandrino

```
HEADER [ INTESTAZIONE PROGRAMMA ]
#SLIDE $1 [ SLITTA ]
TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]
T1 ID "512-600.10"
T2 ID "111-80-080.1"
T4 ID "121-55-040.1"

DISP. DI SERRAGGIO 1 [SPOSTAMENTO ORIGINE Z233]
H1 ID"3BACK"
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4

BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G20 X100 Z100 K1

FINISHED [ PEZZO FINITO ]
. . .
FACE_C Z0 [ SUP. FRONT. ]
. . .
REAR_C Z-98 [ SUP. POST. ]
N20 G308 P-1
N21 G100 XK5 YK-10
N22 G101 YK15
N23 G101 XK-5
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5 B0
```

N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N27 G59 Z233	Spostamento origine 1° serraggio
N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Visualizzazione disp. di serraggio 1º serraggio
N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	
. . .	
N82 M15	Preparazione per girare il pezzo
N83 G65 H1 D1	Cancellazione disp. di serraggio 1º serraggio
N84 G65 H2 D1	
N86 L"UMHAND" V1 LF98 LH99	Programma Expert per girare manualmente il pezzo: LF=lunghezza pezzo finito LH=distanza del riferimento del mandrino di serraggio rispetto al bordo di battuta del pezzo
N88 G65 H1 X0 Z-99 D1	Attivazione disp. di serraggio lavorazione della superficie posteriore
N89 G65 H2 X88 Z-63 D1 Q4	
. . .	
N125 M5	Fresatura - superficie posteriore
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N133 G153	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105	
N141 M109	
N142 M15	
N143 M30	
END [FINE]	

4.40 Esempio di programma DIN PLUS

Esempio di sottoprogramma con ripetizioni di profilo

Ripetizioni di profilo, compreso salvataggio del profilo

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#SLIDE $1 [SLITTA]	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X100 Z120 K1	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 B0.35	
N4 G1 X38 B3	
N5 G1 Z-3.05 B0.2	
N6 G1 X42 B0.5	
N7 G1 Z0 B0.2	
N8 G1 X66 B0.5	
N9 G1 Z-10 B0.5	
N10 G1 X19.2 B0.5	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0	Salvataggio del profilo
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = numero di ripetizioni
N15 M30	
SUBPROGRAM "1" [SOTTOPROGRAMMA]	
N16 M108	
N17 G702 Q1	Caricamento profilo salvato

N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Inserimento dell'utensile per troncatura
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Posizionamento del punto di riferimento sul lato destro del tagliente
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	Attivazione SRK

N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Disattivazione SRK
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Spostamento incrementale dell'origine
RETURN	
END [FINE]	

4.41 Modelli DIN PLUS

Con "modello" si definisce un codice di blocco NC predefinito, corrispondente al proprio tornio, che viene integrato nel programma NC. Questo riduce i costi di programmazione e i modelli aiutano a raggiungere una standardizzazione.

Il CNC PILOT distingue:

- il **modello di avvio**, per creare un nuovo programma NC.
- **modelli strutturati**, che forniscono sostegno nella programmazione di cicli complessi.

I modelli vengono archiviati nella directory "NCPS" con il nome "DINSTART.BEV" o VORLAGEx.BEV" (x: 1..9).

Il modello di avvio

Se è presente un **modello di avvio**, questo viene caricato alla creazione di un nuovo programma NC.

Il modello di avvio deve contenere gli identificativi di sezione del programma, le definizioni delle costanti, le limitazioni del numero di giri, gli spostamenti origini e istruzioni simili nonché informazioni compatibili con il tornio in uso. Senza modello di avvio il CNC PILOT crea un nuovo programma NC che contiene soltanto gli identificativi di sezione del programma standard.

Editing del modello di avvio:

- Login come "system manager"
- Nel menu principale selezionare "Prog > Carica > Modelli".
- Selezionare "DINSTART" o altri modelli.
- Editare "liberamente" i modelli e successivamente memorizzarli.

Se sul controllo non è disponibile il modello di avvio, si può creare esternamente un modello e copiarlo con il nome "DINSTART.BEV" nella directory "NCPS".

Il modello strutturato

Nei modelli strutturati sono definite sequenze che vengono acquisite alla chiamata nel programma NC. È inoltre possibile influenzare i modelli con i parametri di trasferimento. Si facilita così la programmazione di torni complessi.

Il costruttore della macchina mette di norma a disposizione modelli strutturati illustrando la relativa funzionalità. Il CNC PILOT supporta fino a 9 modelli strutturati.

Richiamare **Modelli strutturati**:

- Selezionare "Istruz(ioni) < Selezione modello < .." nel menu di lavorazione (".." l'ultimo livello del menu Modelli è correlato alla macchina)

Configurazione di un modello strutturato

Alla chiamata di un modello strutturato i blocchi NC del modello vengono acquisiti nel programma NC. I blocchi del modello strutturato possono essere configurati in modo tale da completare le immissioni o sopprimerli. Questa "considerazione" è inclusa nei parametri di trasferimento. Il CNC PILOT completa inoltre i numeri di blocco.

Considerazione del modello strutturato:

- **Caratteri jolly:** nel modello i caratteri jolly hanno la sintassi "#__la" (o altra definizione di parametri). Questi caratteri jolly vengono sostituiti dal dato di trasferimento "la" (o altra definizione di parametri). Il dato di trasferimento può essere un testo semplice, una funzione M o T o la chiamata di una funzione G (inclusi parametri). Il tipo di dato di trasferimento è definito nella dichiarazione dei parametri di riferimento.
- **Soppressione riga:** blocchi NC, che devono essere soppressi, sono introdotti nel modello da "[[#__la]]" (o altra definizione di parametri). Il relativo parametro di trasferimento "la" (o altra definizione di parametri) è dichiarata come tipo "Decisione sì/no". Il relativo blocco NC viene acquisito nel programma soltanto se è soddisfatta la condizione, ossia è stata eseguita l'impostazione "sì".

Parametri di trasferimento in modelli strutturati

Il CNC PILOT supporta fino a 19 parametri di trasferimento.

- [//] – Inizio della dichiarazione di parametri
- [pn; s=testo di dialogo (max 16 caratteri); xx]
- [//] – Fine della dichiarazione di parametri

pn: Descrittore parametro (la, lb, ...)

xx: Tipo di trasferimento dati:

- Nessun tipo definito: viene acquisito il testo immesso
- "e=S0": decisione sì/no con preimpostazione "no"
- "e=S1": decisione sì/no con preimpostazione "sì"
- "e=G": funzione G
  - Dopo aver immesso il numero G, il CNC PILOT apre il dialogo di questa funzione G. Viene trasferita la chiamata G inclusi parametri.
  - Azionando il "tasto Proseg." viene proposta la lista delle funzioni G per la selezione di una funzione G.
- "e=M": funzione M
  - Immissione del numero M. Viene trasferita la chiamata M.
  - Azionando il "tasto Proseg." viene proposta la lista delle funzioni M per la selezione di una funzione.
- "e=T": il CNC PILOT propone la lista torretta per la selezione di un utensile. Viene trasferita la chiamata T selezionata dalla lista torretta.

Esempio: "Parametri di trasferimento"

```
Vorlagex.BEV
[//]
[/la;   s=mandrino0   ;e=S0/]
[/lb;   s=funzione G  ;e=G/]
[/lc;   s=funzione M  ;e=M/]
[/ld;   s=funzione T  ;e=T/]
[/le;   s=nome s.pgm /]
[//]
. . .
```

Editing di modelli strutturati

- Login come "system manager"
- Nel menu principale selezionare "Prog > Carica > Modelli".
- Selezionare "Vorlagex" dalla lista dei modelli
- Editare "liberamente" i modelli e successivamente memorizzarli.

Grafica di supporto per modelli strutturati

I parametri di trasferimento dei modelli strutturati sono illustrati con l'ausilio della grafica di supporto. Il CNC PILOT posiziona la grafica di supporto a sinistra accanto alla finestra di dialogo.

La grafica di supporto ha il nome del modello. Se all'immagine si allega il carattere "_" e il nome del campo di immissione, per il campo di immissione viene visualizzata un'immagine separata. Per campi di immissione che non presentano alcuna immagine, viene visualizzata (se presente) l'immagine del modello.

Formato della grafica:

- Immagini BMP
- Dimensioni 410x324 pixel

Integrare la grafica di supporto per modelli come segue:

- Attribuire alla grafica di supporto il nome del modello, ovvero il nome del modello e il nome del campo di immissione nonché l'estensione "ico"
- Trasferire la grafica di supporto nella directory "Data" (sul DataPilot nella directory Data dipendente dalla macchina)
- Copiare il file "UpHelp.res" e assegnare alla copia il nome del file dell'immagine nonché l'estensione "res". Anche questo file si trova nella directory Data (per ogni file di immagine è necessario un file res).

Il menu Modelli

Menu Modelli: l'"ultimo livello" del menu Modelli si definisce con la lista di parole fisse nella relativa lingua "....". In tale lista di parole fisse si inserisce il testo del menu per i modelli da 1 a 9.

Esempio di un modello

Esempio "VORLAGEx.BEV"

%VORLAGEX.BEV	Blocco di lavorazione per slitta 1
[//]	Dichiarazione parametri di trasferimento
[/LB; S=UT SU SP0 ;E=SO/]	Decisione sì/no
[/LC; S=UT SU SP3 ;E=SO/]	
[/LF; S=FUNZIONE G ;E=G/]	Funzione G
[/LH; S=CREAZ. S.PGM. ;E=SO/]	
[/J; S=NOME S.PGM /]	Conferma testo immesso
[//]	
[[#__LH]] [=====SOTTOPROGRAMMA====]	
[[#__LH]] SUBPROGRAM"#__J"	
[[#__LB]] G714 ID "" [UTENSILE]	Slitta 1 su mandrino 0
[[#__LB]] G96 S100 G95 F0.05 M4 [TECNOLOGIA]	Tecnologia per mandrino principale
[[#__LB]] G0 [POS. DI AVVIC.]	
[[#__LB]] M107 [REFRIGERANTE ON]	
[[#__LB]] G47 P3 [DISTANZA DI SICUREZZA]	
[[#__LB]] #__LF	Caratteri jolly per funzione G
[[#__LB]] M109 [REFRIGERANTE OFF]	
[[#__LB]] G14 Q1 [RAGGIUNGIM. PUNTO CAMBIO UTENSILE]	
[[#__LC]] G714 ID "" [UTENSILE]	Slitta 1 su mandrino 3
[[#__LC]] G396 S100 G395 F0.05 M303 [TECNOLOGIA]	Tecnologia per mandrino 3
[[#__LC]] G0 [POS. DI AVVIC.]	
[[#__LC]] M107 [REFRIGERANTE ON]	
[[#__LC]] G47 P3 [DISTANZA DI SICUREZZA]	
[[#__LC]] #__LF	Caratteri jolly per funzione G
[[#__LC]] M109 [REFRIGERANTE OFF]	
[[#__LC]] G14 Q1 [RAGGIUNGIM. PUNTO CAMBIO UTENSILE]	
[[#__LH]] RETURN	

La **chiamata dei modelli** viene eseguita con le seguenti immissioni:

- UT su Sp0: no
- UT su Sp3: sì
- Funzione G: "810", nonché parametri della funzione G810
- Creazione s.pgm: sì
- Nome s.pgm: "Schru1"

Il CNC PILOT genera su tale base la seguente sequenza di programma:

[=====SOTTOPROGRAMMA====]	
SUBPROGRAM "SCHRU1" [SOTTOPROGRAMMA]	Chiamata s.pgm con il nome inserito
N 2 G714 ID "" [UTENSILE]	Slitta 1 su mandrino 3
N 3 G396 S100 G395 F0.05 M303 [TECNOLOGIA]	
N 4 G0 [POS. DI AVVIC.]	
N 5 M107 [REFRIGERANTE ON]	
N 6 G47 P3 [DISTANZA DI SICUREZZA]	
N 7 G810 NS.. NE.. ...	Funzione G con parametri immessi
N 8 M109 [REFRIGERANTE OFF]	
N 9 G14 Q1 [RAGGIUNGIM. PUNTO CAMBIO UTENSILE]	
RETURN	

4.42 Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione

Tornitura

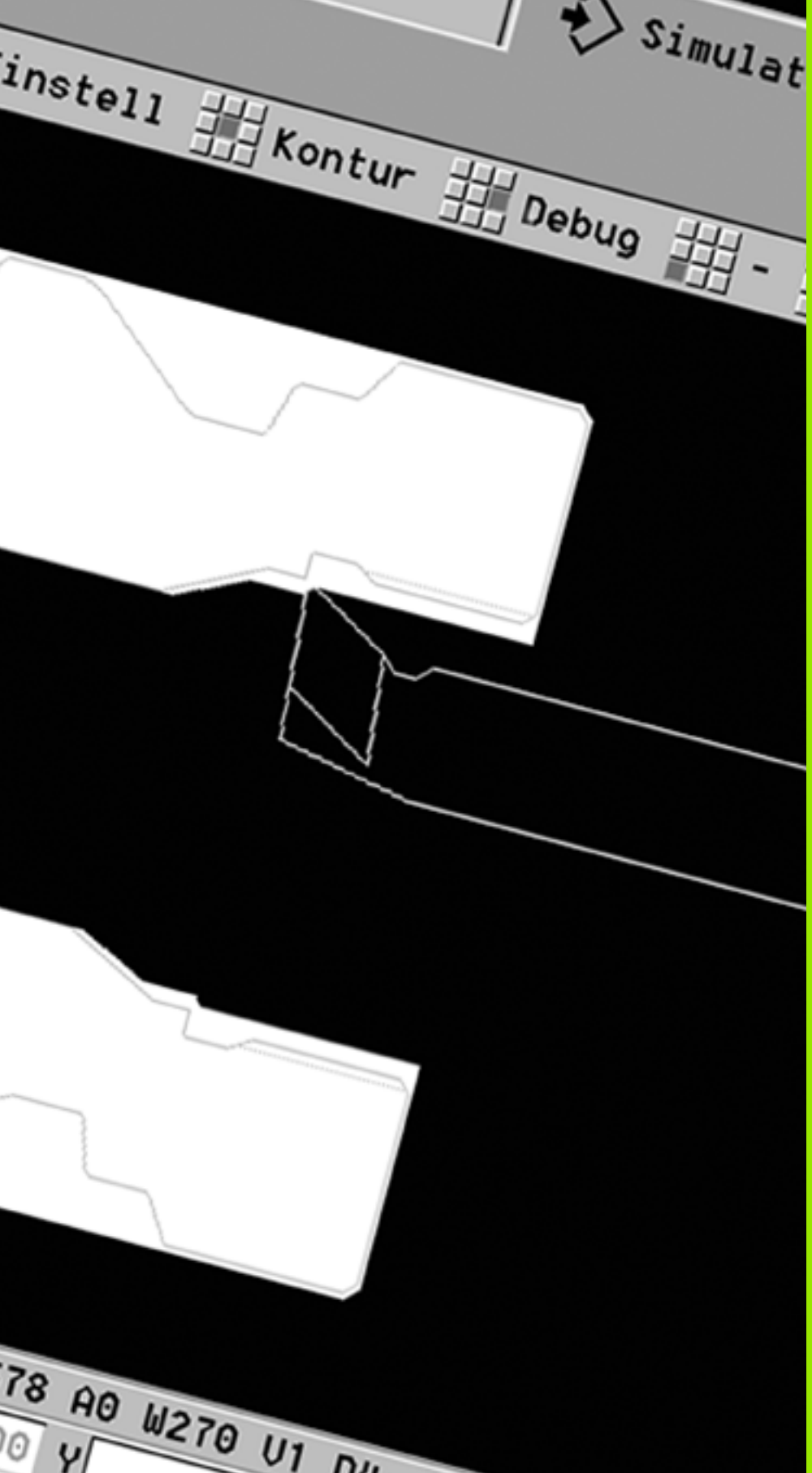
Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G0..G3 ■ G12/G13	■ G810 Sgrossatura assiale ■ G820 Sgrossatura radiale ■ G830 Sgrossatura parallela al profilo ■ G835 Parallelo al profilo con utensile neutro ■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale ■ G869 Troncatura-tornitura ■ G890 Ciclo di finitura
Gola	■ G22 (standard)	■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale ■ G866 Ciclo per esecuzione gola semplice ■ G869 Troncatura-tornitura
Gola	■ G23	■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale ■ G869 Troncatura-tornitura
Filettatura con scarico	■ G24	■ G810 Sgrossatura assiale ■ G820 Sgrossatura radiale ■ G830 Sgrossatura parallela al profilo ■ G890 Ciclo di finitura ■ G31Filettatura
Scarico	■ G25	■ G810 Sgrossatura assiale ■ G890 Ciclo di finitura
Filettatura	■ G34 (standard) ■ G37 (in generalità)	■ G31Filettatura
Foratura	■ G49 (asse rotativo)	■ G71 Ciclo di foratura semplice ■ G72 Alesatura, svasatura ecc. ■ G73 Maschiatura ■ G74 Foratura profonda

Lavorazione asse C – superficie frontale/ posteriore

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G100..G103	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Figure	■ G301 Scanalatura lineare ■ G302/G303 Scanalatura circolare ■ G304 Cerchio ■ G305 Rettangolo ■ G307 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Foratura	■ G300	■ G71 Ciclo di foratura semplice ■ G72 Alesatura, svasatura ecc. ■ G73 Maschiatura ■ G74 Foratura profonda

Lavorazione asse C – superficie cilindrica

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G110..G113	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Figure	■ G311 Scanalatura lineare ■ G312/G313 Scanalatura circolare ■ G314 Cerchio ■ G315 Rettangolo ■ G317 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Foratura	■ G310	■ G71 Ciclo di foratura semplice ■ G72 Alesatura, svasatura ecc. ■ G73 Maschiatura ■ G74 Foratura profonda



5

Simulazione grafica

5.1 Il modo operativo Simulazione

La "simulazione" rappresenta graficamente profili programmati, spostamenti e processi di truciolatura. Il CNC PILOT rappresenta in scala corretta spazio di lavoro, utensili e dispositivi di serraggio.

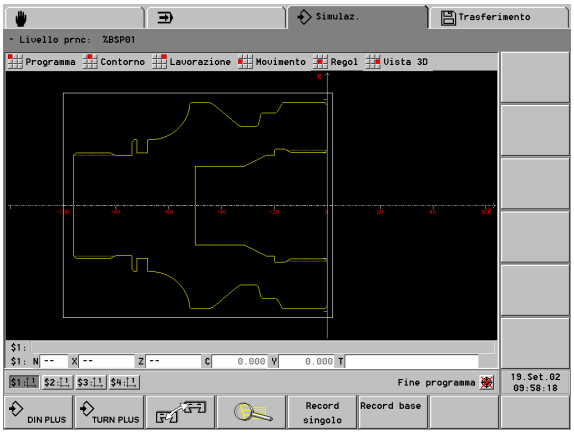
Le lavorazioni con l'asse C vengono controllate nelle finestre aggiuntive (finestra superficie frontale/cilindrica e vista laterale).

In caso di programmi NC complessi con diramazioni, calcoli di variabili, eventi esterni, ecc., gli inserimenti e gli eventi vengono simulati e in questo modo si possono testare tutti i rami del programma.

Il CNC PILOT supporta il test del programma per torni con **più slitte** e la lavorazione fino a **quattro pezzi** in uno spazio di lavoro.

Durante la simulazione il CNC PILOT calcola i **tempi attivi e passivi** per ciascun utensile.

L'**analisi del punto di sincronia** fornisce un supporto nell'analisi e ottimizzazione di programmi NC per più slitte.

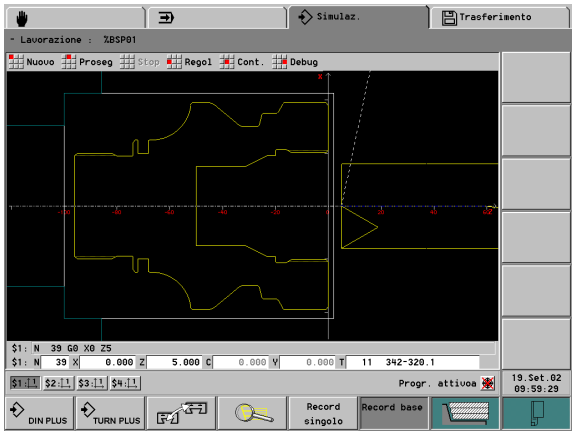


Funzioni del modo operativo Simulazione:

- **Simulazione profilo:** rappresentazione di profili programmati (vedere "Simulazione del profilo" a pagina 374)
- **Simulazione di lavorazione:** controllo del processo di truciolatura (vedere "Simulazione di lavorazione" a pagina 376)
- **Simulazione di movimento:** rappresentazione della lavorazione "in tempo reale" con riproduzione permanente del profilo (vedere "Simulazione di movimento" a pagina 380)
- **Vista 3D:** rappresentazione 3D del profilo di tornitura (vedere "Vista 3D" a pagina 383)
- **Calcolo dei tempi:** rappresentazione dei tempi attivi e passivi di ciascun utensile impiegato (vedere "Calcolo dei tempi" a pagina 388)
- **Analisi del punto di sincronia:** rappresentazione della lavorazione del pezzo con più slitte. In questa viene rappresentato sia lo svolgimento nel tempo, sia anche la dipendenza delle slitte tra loro (vedere "Analisi del punto di sincronia" a pagina 388).
- **Funzioni di debugging:** visualizzazione e simulazione di variabili ed eventi (vedere "Funzioni di debugging" a pagina 384)

Ripartizione dello schermo, softkey

Ripartizione dello schermo



1 Riga Info: sottomodo operativo della simulazione, programma NC simulato

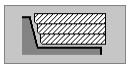
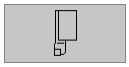
2 Finestra di simulazione: la lavorazione viene rappresentata in un massimo di tre finestre

3 Visualizzazione blocchi: blocco NC programmato – in alternativa visualizzazione di variabili

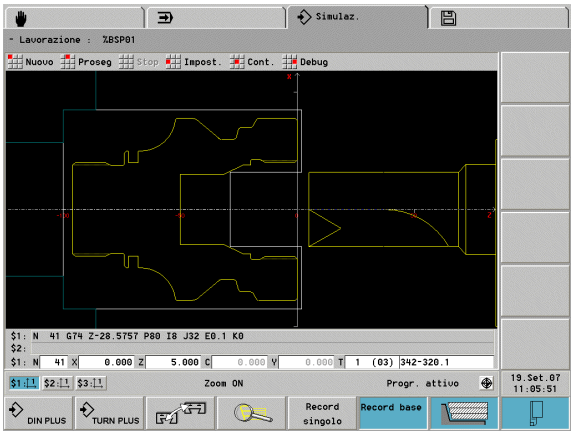
4 Visualizzazione posizione: numero di blocco NC, valori di posizione, informazioni sull'utensile – in alternativa dati di taglio

5 Icone di slitta

6 Stato della simulazione, stato dello spostamento origine

Softkey	
DIN PLUS	Passaggio al modo operativo DIN PLUS
TURN PLUS	Passaggio al modo operativo TURN PLUS
	Passaggio alla slitta successiva
	Attivazione dello zoom
Blocco singolo	Modo esecuzione singola: stop dopo ogni blocco NC sorgente
Blocco base	Modo blocco base: stop dopo ogni elemento di profilo oppure dopo ogni percorso di traslazione
	Rappresentazione dei percorsi: **linea** o **traccia (di taglio)**
	Rappresentazione dell'utensile: **punto luminoso** o **utensile**
	Passa alla successiva finestra di simulazione
	Nelle finestre di dialogo richiamo della successiva "selezione"

Elementi di rappresentazione



- **Sistemi di coordinate:** l'origine del sistema di coordinate corrisponde all'origine pezzo. Le frecce degli assi X e Z sono orientate in direzione positiva. Se il programma NC lavora più pezzi, vengono visualizzati i sistemi di coordinate di tutte le slitte coinvolte.
- **Rappresentazione del pezzo grezzo**
  - Programmato: pezzo grezzo programmato
  - Non programmato: "pezzo grezzo standard" dal parametro di controllo 23
- **Rappresentazione del pezzo finito (e dei profili ausiliari)**
  - Programmato: pezzo finito programmato
  - Non programmato: senza rappresentazione
- **Piano orientato:** la simulazione rappresenta il piano orientato come profilo ausiliario, se è stato definito con "LATERAL_Y ..".
- **Rappresentazione utensile:** il CNC PILOT genera la rappresentazione dell'utensile a partire dai parametri della banca dati utensili. Si stabilisce se deve essere rappresentato l'utensile completo o solo la "zona tagliente" in "Numero immagine" (Numero immagine = –1: senza rappresentazione utensile).
  - Programmato nel programma NC: viene impiegato l'utensile programmato nella sezione TURRET
  - Non programmato nel programma NC: viene impiegata la voce della lista utensili
- **Rappresentazione del dispositivo di serraggio:** la simulazione rappresenta i dispositivi di serraggio, se sono programmati con "G65 Dispositivi di serraggio per la grafica".
  Il CNC PILOT genera la rappresentazione del dispositivo di serraggio a partire dai parametri della banca dati dispositivi di serraggio.
- **Punto luminoso:** il punto luminoso (piccolo rettangolo bianco) rappresenta la punta teorica del tagliente.

Visualizzazioni

La **Visualizzazione blocchi** mostra i blocchi NC programmati (blocchi NC sorgente). Nella finestra di dialogo "Selezione finestra" si imposta (vedere "Finestre di simulazione" a pagina 368):

- Visualizzazione blocchi per la slitta selezionata
- Visualizzazione blocchi per la slitta selezionata nella finestra di dialogo "Selezione finestra"

In alternativa alla visualizzazione blocchi la simulazione mostra quattro variabili: vedere "Funzioni di debugging" a pagina 384

Visualizzazione posizione:

I seguenti campi sono "fissi":

- **N:** numero del blocco NC sorgente
- **X, Z, C:** valori di posizione (valori reali)

I seguenti campi dipendono dall'impostazione nella "riga di stato":

- Impostazione standard (valori della slitta selezionata):
  - Valori di posizione (valori effettivi)
  - Posto torretta dell'utensile attivo
- Impostazione "Dati tecnologici":
  - Numero di giri
  - Avanzamento
  - Senso di rotazione mandrino

Commutazione tra "impostazione standard" e "visualizzazione dei dati tecnologici":

▶ Selezionare "Imposta > Riga di stato" o premere "pagina avanti/indietro".

Il parametro di controllo 1 ("Impostazioni") determina se le visualizzazioni avvengono "in metrico o in inch". L'impostazione nell'intestazione del programma non ha alcun effetto sul modo d'uso e la visualizzazione nel modo operativo Simulazione.

Visualizzazione per slitte: le icone di slitta contengono informazioni sul sistema di coordinate e sul profilo lavorato attualmente.

Icone di slitta

Informazioni delle icone di slitta:

- $n (n: 1..6): identificativo slitta
- Sistema di coordinate configurato
- Cifra nel sistema di coordinate: profilo attualmente lavorato dalla slitta
- L'icona della slitta selezionata è evidenziata

La commutazione delle slitte avviene tramite softkey.

Visualizzazione per profili: se nel programma NC sono definiti più profili, la simulazione rappresenta le corrispondenti icone.

Icone di profilo

Informazioni delle icone di profilo:

- Qn (n: 1..4): profilo n
- Posizione del sistema di coordinate
- L'icona del profilo selezionato è evidenziata

Nella finestra di simulazione viene visualizzato il sistema di coordinate del profilo selezionato.

Selezione di un profilo

- Selezionare "Imposta > Selezione del profilo". La simulazione apre la finestra di dialogo "Selezione profili".
- Impostare il profilo desiderato nel campo "Profilo selezionato"

Spostamenti origine

Impostare nella finestra di dialogo "Selezione profili" (opzione "Imposta > Selezione profilo") se nella simulazione si deve tenere conto degli spostamenti origine. In alternativa cliccare con il touchpad sull'icona "Spostamenti origine" per cambiare l'impostazione.

Se si impiega l'identificazione di sezione di programma **CONTOUR** e **G99**, indipendentemente dallo stato dello spostamento origine si applica:

- Il pezzo (il profilo) viene rappresentato sulla posizione definita in CONTOUR
- G99 X.. Z.. sposta il pezzo su una nuova posizione

Spostamenti origine **considerati**:

- L'origine macchina è il punto di riferimento per il posizionamento di profili e per i percorsi di traslazione
- Gli spostamenti origine vengono considerati

Spostamenti origine **ignorati**:

- L'origine pezzo è il punto di riferimento per i percorsi di traslazione
- Gli spostamenti origine vengono ignorati

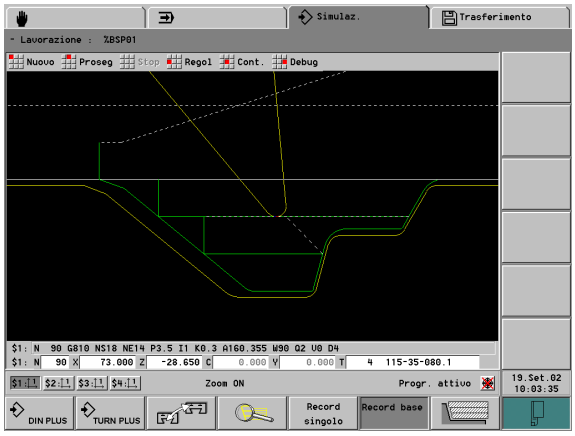
Una variazione dello stato viene presa in considerazione solo dopo un nuovo avvio della simulazione. Le icone vengono rappresentate "chiare" se l'impostazione modificata non è ancora presa in considerazione.

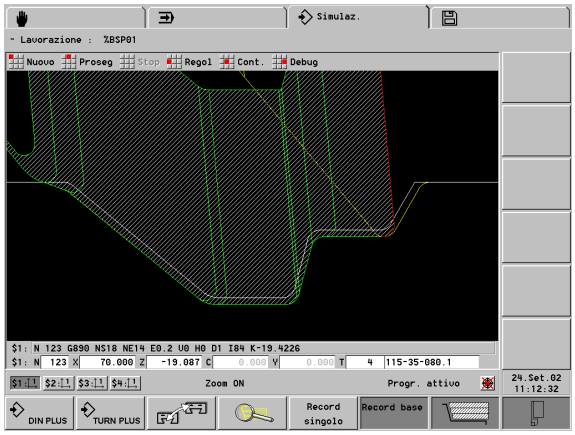
Rappresentazione del percorso

I **percorsi in rapido** vengono rappresentati con linea tratteggiata bianca.

I **percorsi in avanzamento** vengono rappresentati come linea o come "traccia di taglio" secondo l'impostazione del softkey:

- **Rappresentazione a linee:** una linea continua rappresenta il percorso della punta teorica del tagliente. La rappresentazione a linee è l'ideale per ottenere una rapida panoramica sulla configurazione di taglio. Non è tuttavia molto adeguata per il preciso controllo dei profili, in quanto il percorso della punta teorica del tagliente non corrisponde al profilo del pezzo. Nel CNC questa "mancata corrispondenza" viene compensata dalla correzione del raggio tagliente. Il colore del percorso in avanzamento può essere impostato in funzione del numero T (parametro di controllo 24).
- **Rappresentazione a tracce:** il CNC PILOT rappresenta tratteggiata la superficie attraversata dalla "zona tagliente" dell'utensile. Consente cioè di identificare la zona lavorata tenendo conto dell'esatta geometria del tagliente (raggio, larghezza, posizione ecc.). In questo modo si può controllare nella simulazione se rimane del materiale, il profilo viene violato o le sovrapposizioni sono eccessive. La rappresentazione a tracce è particolarmente interessante nelle lavorazioni di troncatura/foratura e nelle lavorazioni oblique, poiché la forma dell'utensile è determinante per il risultato.

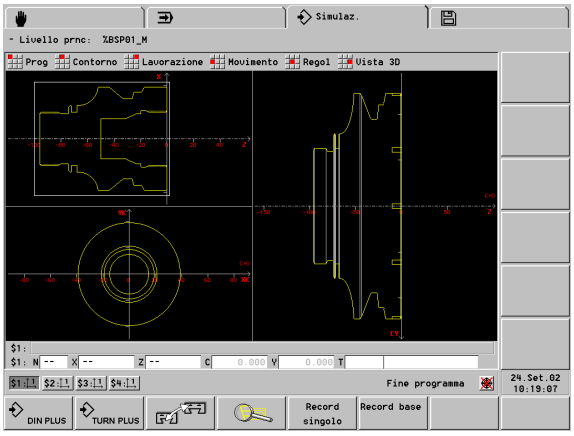


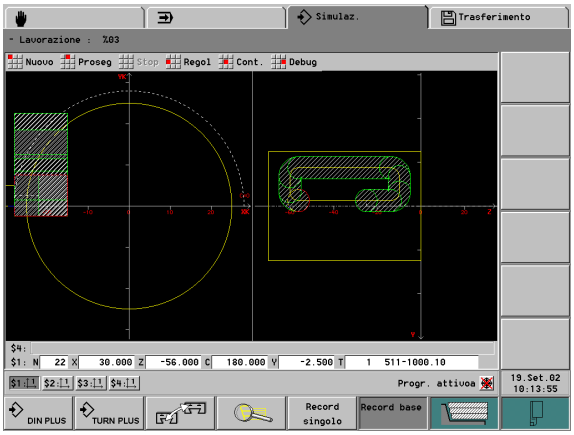


Finestre di simulazione

Con le finestre di simulazione descritte di seguito oltre la tornitura si controllano anche le lavorazioni di foratura e di fresatura.

- **Finestra Z/X:** il profilo di tornitura viene rappresentato nel sistema di coordinate XZ.
- **Finestra superficie frontale:** la rappresentazione del profilo e del percorso di traslazione avviene nel piano XY tenendo conto della posizione del mandrino. La posizione del mandrino 0° si trova sull'asse X positivo (denominazione: "XK").
- **Finestra superficie cilindrica:** la rappresentazione del profilo e del percorso di traslazione si orienta alla posizione sullo "sviluppo superficie cilindrica" (denominazione: CY) e sulle coordinate Z. I profili della superficie cilindrica vengono disegnati "sulla superficie del pezzo". (Nella finestra grafica dell'editor DIN PLUS i profili della superficie cilindrica vengono disegnati "sulla base di fresatura").
- **Vista laterale (YZ):** la rappresentazione del profilo e del percorso di traslazione avviene nel piano YZ. Vengono considerate esclusivamente le coordinate Y e Z, non la posizione del mandrino (vedere figura in basso).

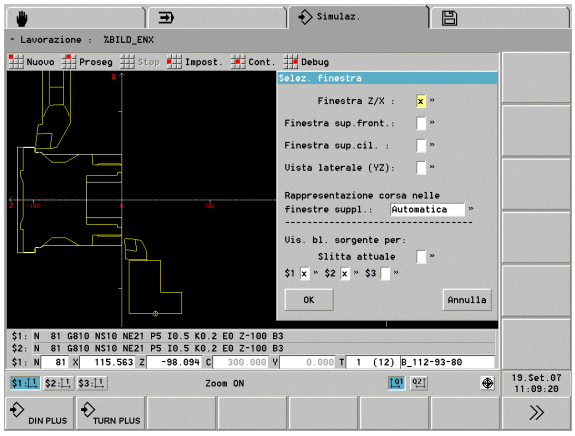




- Le finestre **superficie frontale e cilindrica** operano con posizione del mandrino "fissa". Se il tornio ruota il pezzo, la simulazione muove l'utensile.
- La "finestra superficie cilindrica" e la "vista laterale (YZ)" vengono rappresentate alternativamente.
- La **finestra superficie cilindrica** è adatta per la simulazione di lavorazioni di foratura e di fresatura con l'asse C.
- La **vista laterale** è adatta per la simulazione dell'asse Y e per lavorazioni su piani ruotati.

Impostazione delle finestre di simulazione

Finestra di dialogo **Selezione finestra**:



▶ Selezionare "Imposta > Finestra": il CNC PILOT apre la finestra di dialogo per le impostazioni descritte di seguito.

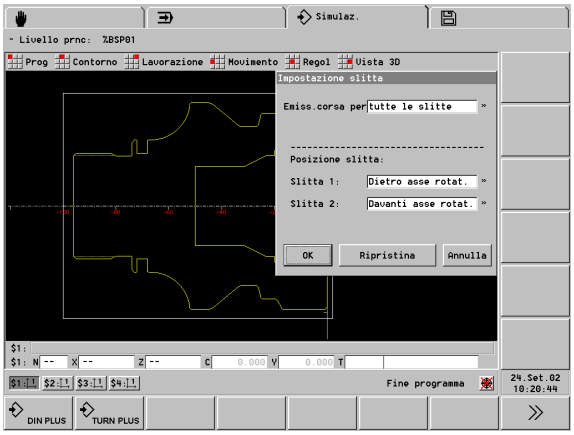
Impostare:

- la combinazione di finestre
- Rappresentazione del percorso nelle finestre aggiuntive: le finestre superficie frontale e cilindrica e la vista laterale sono considerate "finestre aggiuntive". La rappresentazione dei percorsi di traslazione in queste finestre dipende dalla seguente impostazione:
  - **Automatico:** la simulazione rappresenta i percorsi di traslazione se l'asse C è stato orientato, oppure è stata eseguita una G17 o G19. Una G18 o l'orientamento dell'asse C arresta l'emissione dei percorsi di traslazione.
  - **Sempre:** la simulazione disegna ogni percorso di traslazione in tutte le finestre di simulazione.
- Visualizzazione blocchi sorgente: la **Visualizzazione blocchi** mostra i blocchi NC programmati (blocchi NC sorgente) di una o più slitte. Impostare:
  - Visualizzazione blocchi sorgente per la slitta corrente (selezionata)
  - Visualizzazione blocchi sorgente per le slitte marcate

Configurazione della simulazione

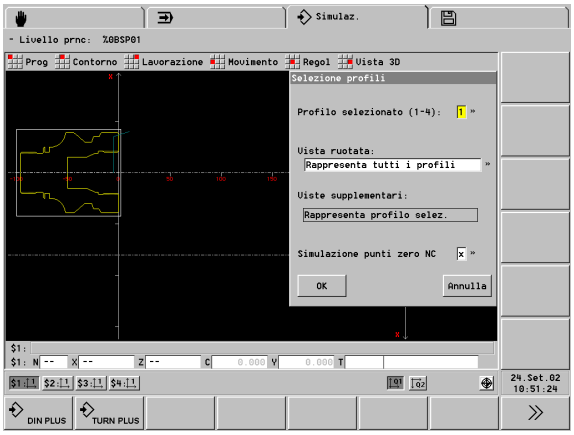
Impostazioni della slitta:

- Selezionare "Imposta > Slitta": il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Impostazione slitte" per le seguenti impostazioni:
  - Output percorso per "tutte le slitte": la simulazione mostra i percorsi di tutte le slitte.
  - Output percorso per "slitta attuale": la simulazione mostra i percorsi della slitta selezionata.
  - Posizione slitta x: la simulazione disegna i percorsi della slitta "avanti/dietro l'asse rotativo".
  - Pulsante "Reset": viene confermata la posizione slitta definita nei parametri macchina.



Rappresentazione del profilo:

- Selezionare "Imposta > Selezione profilo": il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Selezione profili" per le seguenti impostazioni:
  - Profilo selezionato: profilo che viene visualizzato nella "vista ruotata" e nelle viste aggiuntive.
  - Vista ruotata "Rappresentazione profilo selezionato": la simulazione rappresenta esclusivamente il "profilo selezionato".
  - Vista ruotata "Rappresentazione tutti i profili": la simulazione rappresenta tutti i profili definiti nel programma NC.
  - Simulazione origini NC: in funzione di questa impostazione vengono considerati/non considerati gli spostamenti origine.



Sviluppo superficie cilindrica:

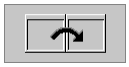
- Con finestra superficie cilindrica attiva, selezionare "Imposta > Punto zero C": il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Origine". Impostare l'angolo a cui lo sviluppo della superficie cilindrica deve essere "tagliato". Questo angolo si trova sull'asse Z (Impostazione standard: "Angolo C = 0°").

Adattamento dettaglio (zoom)

Nello stato di stop della simulazione ingrandire/ridurre il dettaglio con lo "zoom".

Impostazione dello zoom con la tastiera alfanumerica:

▶ Attivare lo "zoom". Un "rettangolo rosso" identifica il nuovo dettaglio.



Con più finestre di simulazione:

▶ Impostazione della finestra

▶ Impostazione del dettaglio:

- Ingrandimento: "Pagina avanti"
- Riduzione: "Pagina indietro"
- Spostamento: tasti cursore

ESC

▶ Uscita dallo zoom. Viene rappresentato il nuovo dettaglio

Impostazione dello zoom con il touchpad:

▶ Posizionare il cursore su uno spigolo del dettaglio

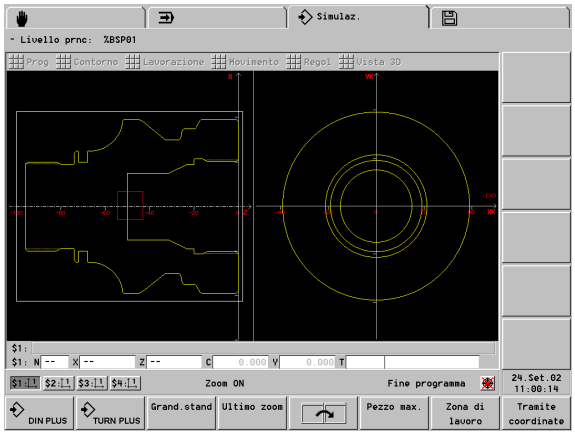
▶ Tenendo premuto il tasto sinistro del mouse tirare il cursore verso lo spigolo opposto del dettaglio

▶ Tasto destro del mouse: ritorno alla dimensione standard

ESC

▶ Uscita dallo zoom. Viene rappresentato il nuovo dettaglio.

Le impostazioni standard si eseguono tramite softkey (vedere tabella). Nell'impostazione "tramite coordinate" definire l'estensione della finestra di simulazione e la posizione dell'origine pezzo. L'impostazione si riferisce alla slitta selezionata.



Softkey per le impostazioni standard	
Grand.stand	Ultima impostazione "Pezzo al massimo" o "Spazio di lavoro"
Ultimo zoom	Disattiva l'ultimo ingrandimento
Pezzo max.	Rappresentazione del pezzo più grande possibile
Zona di lavoro	Rappresentazione dello spazio di lavoro, incluso il punto di cambio utensile
Tramite coordinate	Impostazione delle finestre di simulazione

Errori e avvisi

Se durante la compilazione del programma NC si presentano avvisi, questo viene segnalato nella riga di intestazione.

Questi avvisi possono essere visualizzati durante uno stop della simulazione, o dopo la simulazione:

- Selezionare "Imposta > Allarmi"
- Con diversi allarmi: passare con ENTER al messaggio successivo

Il CNC PILOT cancella un avviso appena questo viene confermato con ENTER. Vengono memorizzati al massimo 20 avvisi.

Se durante la compilazione del programma NC si presentano errori, la simulazione viene interrotta.

Attivazione della simulazione

Caricamento del programma NC:

- Selezionare "Prog > Carica": il CNC PILOT visualizza la finestra di selezione con tutti i programmi principali NC.
- Selezionare e caricare il programma NC

Acquisizione del programma NC **da DIN PLUS**:

- Selezionare "Prog > da DIN PLUS"

Dopo modifiche al programma con l'Editor DIN PLUS, premere "Nuovo", per simulare il programma NC modificato.

Selezione del tipo di simulazione:

- "Profilo" attiva la simulazione del profilo
- "Lavorazione" attiva la simulazione della lavorazione
- "Movimento" attiva la simulazione del movimento
- "Vista 3D" attiva la rappresentazione 3D

Modo simulazione

Tramite softkey si imposta se la simulazione deve essere eseguita in modo continuo o blocco per blocco.

Blocco singolo

- **Esecuzione singola:** stop dopo ogni blocco NC sorgente

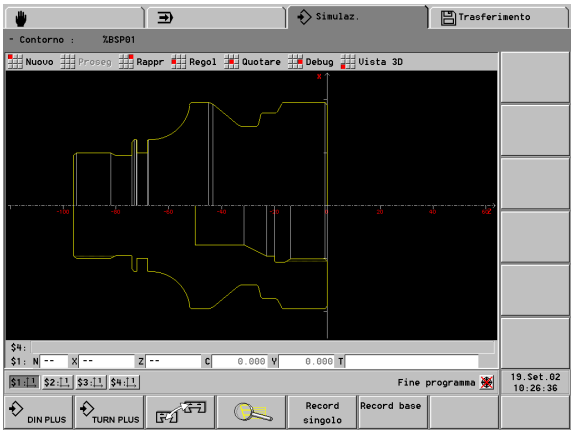
Blocco base

- **Blocco base**
  - Simulazione profilo: stop dopo ogni elemento di profilo
  - Simulazione di lavorazione o di movimento: arresto dopo ogni percorso di traslazione
- **Senza arresto** (softkey Esecuzione singola e Blocco base non premuti): la simulazione viene eseguita "Senza arresto"
- Opzione "Stop": la simulazione si arresta
- Opzione "Proseg.": la simulazione viene continuata

Durante uno **stop della simulazione** si può modificare il modo, attivare altre impostazioni o passare alla quotatura.

5.2 Simulazione del profilo

Funzioni della simulazione del profilo



Presupposto per la simulazione del profilo sono profili programmati (descrizione del pezzo grezzo/finito, profili ausiliari). Se le descrizioni del profilo non sono complete, la rappresentazione avviene "per quanto possibile".

Nella simulazione del profilo si può

- scegliere tra "rappresentazione della sezione o della vista".
- controllare la programmazione del profilo mediante la costruzione del profilo in esecuzione singola.
- controllare i parametri di un elemento di profilo (quotatura elemento).
- quotare ogni punto del profilo rispetto a un punto di riferimento (quotatura punto).

Uso della simulazione del profilo:

- Selezionare "Nuovo": la simulazione disegna il nuovo profilo (vengono prese in considerazione le modifiche al programma).
- Selezionare "Proseg.": la simulazione rappresenta il successivo blocco NC sorgente o base.

Rappresentazione del profilo:

- Selezionare "Rappr(esentazione)": il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Rappresentazione del profilo". Impostare:
  - Sezione (rappresentazione)
  - Vista (rappresentazione)
  - Sezione & Vista (rappresentazione): in tal caso vengono rappresentati sopra l'asse rotativo la "Vista", sotto l'asse rotativo la "Sezione".

ESC

- Ritorno al menu principale: premere il tasto ESC

Nel modo "Esecuzione singola o Blocco base" viene visualizzata la rappresentazione sezione.

Ulteriori funzioni:

- Opzione "Debug": se si impiegano variabili per la descrizione del profilo, controllarle con le funzioni di debug: vedere "Simulazione con blocco di partenza" a pagina 384
- Opzione "Vista 3D": vedere "Vista 3D" a pagina 383

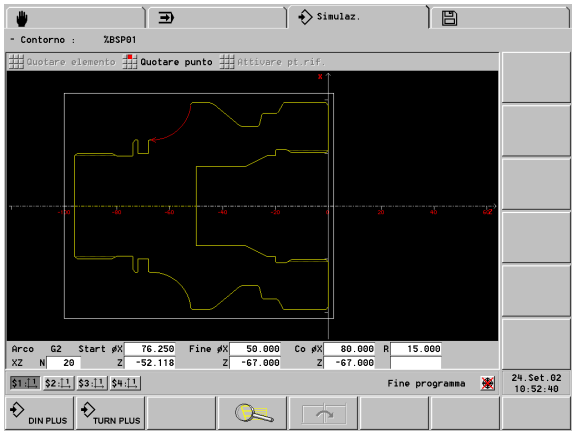
Quotatura del profilo

Posizionamento del cursore:

Per la quotatura di un elemento o punto, posizionare il cursore (piccolo quadrato rosso) come segue:

- "freccia a sinistra/destra": passaggio alla successiva opzione del profilo
- "freccia su/freccia giù" cambia il profilo (esempio: passaggio tra profilo grezzo e finito)

- passaggio alla successiva finestra di simulazione (presupposto: sono disponibili profili sui piani di riferimento).



Quotatura elemento:

- Selezionare "Quotare > Quotare elemento"
- Posizionamento del cursore sull'elemento del profilo: la simulazione mostra i dati dell'elemento di profilo selezionato. La freccia identifica la direzione della descrizione del profilo.

Quotatura punto:

- Selezionare "Quotare > Quotare punto"

Impostazione origine:

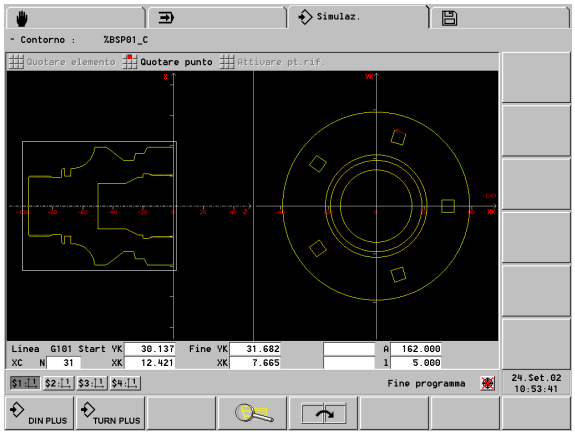
- Posizionare il cursore sull'origine
- Selezionare "Impostazione origine"

Misurazione punto del profilo:

- Posizionamento cursore sul punto del profilo da misurare: la simulazione visualizza le quote del punto del profilo riferite all'"origine" nonché il piano di riferimento selezionato (XC, XY ecc.).

Disattivazione origine:

- Selezionare "Origine off": la simulazione cancella l'origine.



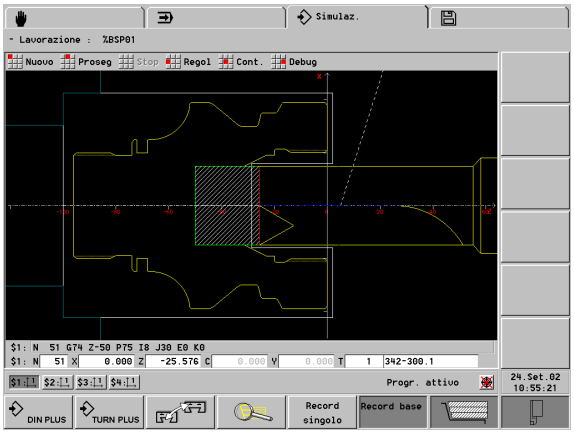
Ritorno alla Simulazione del profilo:

- Premere il tasto ESC

Le **funzioni di quotatura** possono anche essere richiamate dalla simulazione di lavorazione o di movimento (opzione "Quotare").

5.3 Simulazione di lavorazione

Controllo della lavorazione del pezzo



Nella simulazione di lavorazione si può:

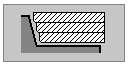
- controllare i percorsi di traslazione del pezzo
- controllare la configurazione di taglio
- determinare il tempo di lavorazione
- controllare le violazioni delle zone di sicurezza e dei finecorsa
- visualizzare e impostare le variabili
- salvare il profilo lavorato

Si può influire sulla velocità della simulazione di lavorazione con il parametro di controllo 27.

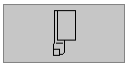
Uso della simulazione:

- Selezionare "Nuovo": il CNC PILOT simula la lavorazione di nuovo (vengono prese in considerazione le modifiche al programma).
- Selezionare "Proseg.": il CNC PILOT simula il successivo blocco NC sorgente o base.
- Selezionare "Stop": la simulazione si arresta. Si possono modificare le impostazioni o "riprodurre il profilo".

Influenza sui percorsi e sulla rappresentazione dell'utensile:



- Rappresentazione dei percorsi: **linea** o **traccia (di taglio)**



- Rappresentazione dell'utensile: **punto luminoso** o **utensile**

Ritorno al menu principale:

- Premere il tasto ESC

Ulteriori funzioni:

- Opzione "Imposta > Allarmi": vedere "Errori e avvisi" a pagina 372
- Opzione "Imposta > Tempi": passa alla visualizzazione dei tempi di lavorazione (vedere "Calcolo dei tempi, analisi del punto di sincronia" a pagina 388)
- Opzione "Debug": se si impiegano variabili per la descrizione del profilo, controllarle con le funzioni di debug: vedere "Simulazione con blocco di partenza" a pagina 384

Controllo delle zone di sicurezza e dei finecorsa (simulazione di lavorazione)

Il controllo delle violazioni delle zone di sicurezza o dei finecorsa si imposta nel modo seguente:

- Selezionare "Imposta > Zona di sicurezza > Controllo off": le zone di sicurezza/i finecorsa software non vengono monitorati.
- Selezionare "Imposta > Zona di sicurezza > Controllo con allarme": il CNC PILOT registra le violazioni delle zone di sicurezza o dei finecorsa e le tratta come avvisi. Il programma NC viene simulato fino alla fine.
- Selezionare "Imposta > Zona di sicurezza > Controllo con errore": una violazione delle zone di sicurezza o dei finecorsa comporta un immediato messaggio d'errore e l'annullamento della simulazione.

Le quote delle zone di sicurezza si definiscono nel modo Preparazione. Vengono gestite in MP 1116, ...

Monitoraggio finecorsa dinamico

A partire dalla versione software 625 952-05

Con monitoraggio dinamico dei finecorsa il CNC PILOT verifica la possibile collisione dei percorsi di due slitte che si muovono sulla stessa traiettoria. Questa funzione è predisposta dal costruttore della macchina.

Siccome i percorsi delle due slitte nella simulazione non vengono eseguiti nella sequenza reale, si procede alla seguente verifica semplificata:

- All'avvio del programma e ad ogni punto di sincronia comune la simulazione determina la posizione delle slitte.
- Sulla base di tali posizioni la simulazione verifica tutti i percorsi fino al successivo punto di sincronia comune ovvero fino alla fine del programma. All'interno di tale sezione del programma i percorsi delle due slitte non possono intersecarsi.
- Se la simulazione riscontra un rischio di collisione, viene emesso un avviso o un errore.

Programmare eventualmente altri punti di sincronia per separare le sezioni critiche del programma.

Impostare il monitoraggio come descritto di seguito.

- Selezionare "Imposta > Finecorsa dinamici > Controllo off": i finecorsa software non vengono monitorati.
- Selezionare "Imposta > Finecorsa dinamici > Controllo con allarme": il CNC PILOT registra le possibili collisioni e le tratta come avvisi. Il programma NC viene simulato fino alla fine.
- Selezionare "Imposta > Finecorsa dinamici > Controllo con errore": una possibile collisione comporta un immediato messaggio d'errore e l'annullamento della simulazione.

Controllo del profilo

Con le funzioni del gruppo di menu "Profilo" si adatta il profilo allo stato di lavorazione simulato, o si passa alla quotatura del profilo oppure alla vista 3D.

Riproduzione del profilo:

- Selezionare "Contorno > Attualizzazione": la simulazione cancella tutti i percorsi rappresentati fino al momento e aggiorna il profilo in modo corrispondente allo stato di lavorazione simulato. Il CNC PILOT parte dal pezzo grezzo e tiene conto di tutti i tagli eseguiti fino al momento.

Quotatura del profilo secondo lo stato di lavorazione corrente:

- Selezionare "Contorno > Attualizzazione": la simulazione aggiorna il profilo secondo lo stato di lavorazione simulato.
- Selezionare "Contorno > Quotare": la simulazione attiva la quotatura elemento e punto (vedere "Quotatura del profilo" a pagina 375).

Vista 3D:

- Selezionare "Contorno > Vista 3D": la simulazione commuta alla vista 3D (vedere "Vista 3D" a pagina 383).

Salvataggio del profilo generato

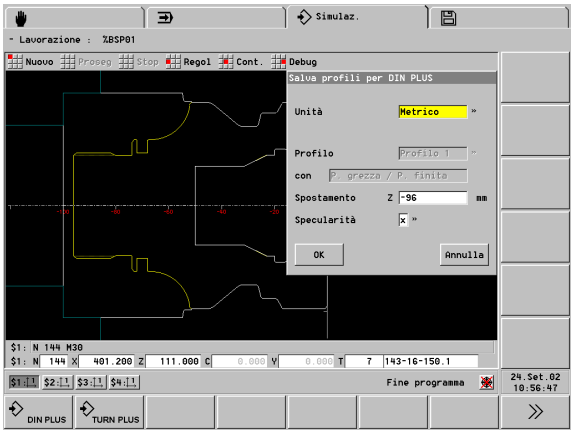
Un profilo generato nella simulazione può essere salvato e caricato in DIN PLUS. Il profilo del pezzo grezzo e finito generato nella simulazione viene caricato in DIN PLUS (menu blocchi: "Inserimento profilo").

Esempio: si descrive un pezzo grezzo e finito e si simula la lavorazione del primo serraggio. Poi si salva il profilo lavorato e lo si impiega per il secondo serraggio.

Nella "Generazione del profilo" la simulazione salva:

- BLANK: lo stato di lavorazione simulato del profilo
- FINISHED: il pezzo finito programmato

La simulazione tiene conto di uno spostamento dell'origine pezzo e/o di una specularità del pezzo.

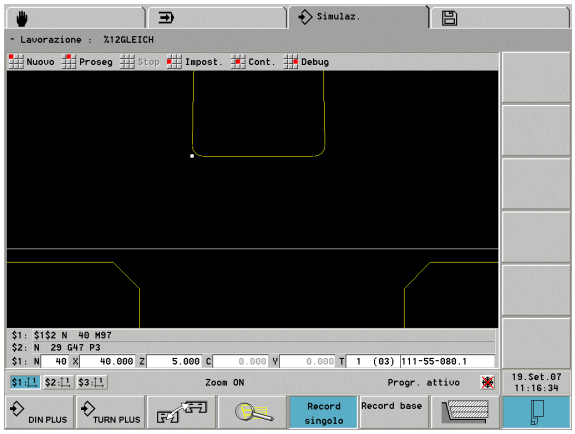


Salvataggio del profilo:

- Selezionare "Profilo > Salvataggio profilo": la simulazione apre la finestra di dialogo "Salvataggio profili come sottoprogramma NC". Campi di immissione:
  - Unità: descrizione del profilo in metrico o in inch
  - Profilo: selezione del profilo (in caso di più profili)
  - Spostamento: spostamento dell'origine pezzo
  - Specularità: con/senza specularità dei profili

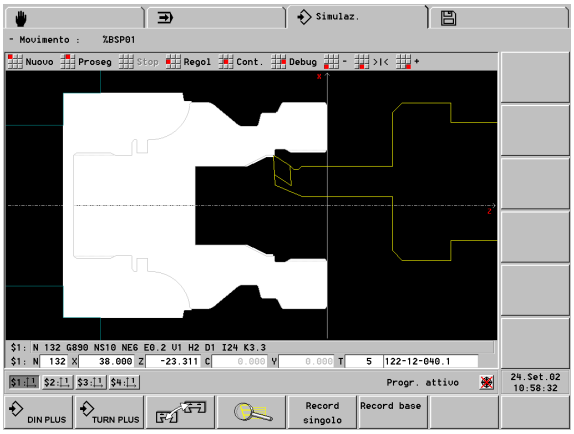
Visualizzazione del punto di riferimento del tagliente

Nella simulazione di lavorazione con ingrandimento molto forte viene rappresentato il punto di riferimento del tagliente. Da questo si può anche derivare l'orientamento utensile.



5.4 Simulazione di movimento

Simulazione in "tempo reale"



La simulazione di movimento rappresenta il pezzo grezzo come "superficie piena" ed esegue la "truciolatura" durante la simulazione (grafica a cancellazione). Gli utensili si spostano nella velocità di avanzamento programmata ("in tempo reale").

La simulazione di movimento può essere arrestata in qualsiasi momento, anche all'interno di un blocco NC. La visualizzazione sotto la finestra di simulazione indica la posizione di destinazione del percorso attuale.

Se in aggiunta alla finestra Z/X sono attive altre finestre di simulazione, la visualizzazione delle finestre aggiuntive avviene come "grafica a tracce".

Uso della simulazione:

- Selezionare "Nuovo": il CNC PILOT simula la lavorazione di nuovo (vengono prese in considerazione le modifiche al programma).
- Selezionare "Proseg.": il CNC PILOT simula il successivo blocco NC sorgente o base.
- Selezionare "Stop": la simulazione si arresta. Si possono modificare le impostazioni o "riprodurre il profilo".

Influire sulla velocità di spostamento (con il menu):

- **"–":** rallenta la velocità di spostamento
- **">|<":** velocità di spostamento "in tempo reale"
- **"+":** accelera la velocità di spostamento

Ritorno al menu principale:

ESC

- Premere il tasto ESC

Ulteriori funzioni:

- Opzione "Imposta > Allarmi": vedere "Errori e avvisi" a pagina 372
- Opzione "Imposta > Tempi": passa alla visualizzazione dei tempi di lavorazione (vedere "Calcolo dei tempi, analisi del punto di sincronia" a pagina 388)
- Opzione "Debug": se si impiegano variabili per la descrizione del profilo, controllarle con le funzioni di debug: vedere "Simulazione con blocco di partenza" a pagina 384

Controllo delle zone di sicurezza e dei finecorsa (simulazione di movimento)

Il controllo delle violazioni delle zone di sicurezza o dei finecorsa si imposta nel modo seguente:

- Selezionare "Imposta > Zona di sicurezza > Controllo off": le zone di sicurezza/i finecorsa software non vengono monitorati.
- Selezionare "Imposta > Zona di sicurezza > Controllo con allarme": il CNC PILOT registra le violazioni delle zone di sicurezza o dei finecorsa e le tratta come avvisi. Il programma NC viene simulato fino alla fine.
- Selezionare "Imposta > Zona di sicurezza > Controllo con errore": una violazione delle zone di sicurezza o dei finecorsa comporta un immediato messaggio d'errore e l'annullamento della simulazione.

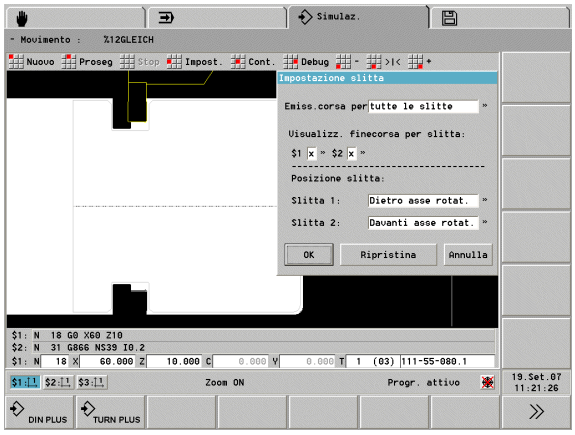
Le quote delle zone di sicurezza si definiscono nel modo Preparazione. Vengono gestite in MP 1116, ...

Controllo visuale delle zone di sicurezza e dei finecorsa:

- Selezionare "Imposta > Slitta": il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Impostazione slitte".
- Impostare nei campi di immissione "Visualizzazione finecorsa per slitte .." quali finecorsa devono essere visualizzati.

In funzione di questa impostazione la simulazione di movimento visualizza i **finecorsa software** oppure la zona di sicurezza riferiti alla punta dell'utensile. Questo semplifica il controllo nei percorsi in vicinanza dei limiti della zona di lavoro. Il controllo visuale è indipendente dal controllo delle zone di sicurezza e dei finecorsa.

La simulazione disegna un rettangolo risultante dai finecorsa e dalla zona di sicurezza. Vengono considerate sempre le quote più piccole. Se un finecorsa determina un lato del rettangolo la linea viene rappresentata rossa, se la zona di sicurezza determina il lato del rettangolo la linea viene rappresentata rossa-bianca.



La simulazione visualizza le quote di finecorsa riferite alla punta dell'utensile. Pertanto in caso di cambio utensile le quote di finecorsa vengono riposizionate.

Controllo del profilo

Con le funzioni del gruppo di menu "Profilo" si passa alla quotatura del profilo oppure alla vista 3D.

Quotatura del profilo secondo lo stato di lavorazione corrente:

- Selezionare "Contorno > Quotare": la simulazione attiva la quotatura elemento e punto (vedere "Quotatura del profilo" a pagina 375).

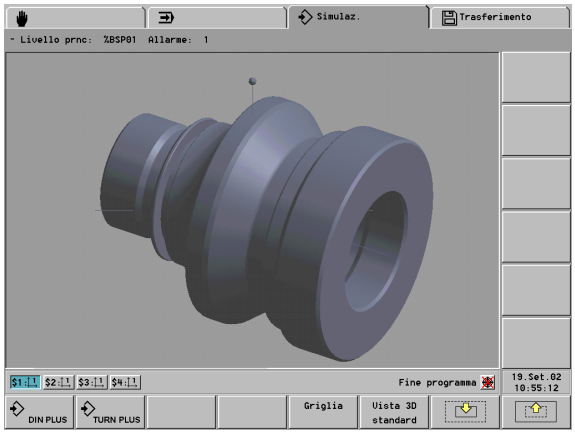
Vista 3D:

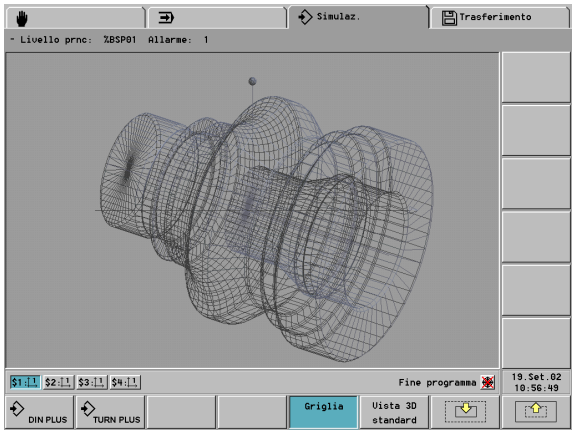
- Selezionare "Contorno > Vista 3D": la simulazione commuta alla vista 3D (vedere "Vista 3D" a pagina 383).

5.5 Vista 3D

Influenza sulla vista 3D

Nella vista 3D il CNC PILOT mostra il pezzo secondo lo stato di lavorazione simulato. Se si richiama la vista 3D dal menu principale o dalla simulazione del profilo, viene rappresentato il pezzo finito.





> La vista 3D tiene conto dei profili generati per tornitura, ma non delle lavorazioni con assi C, Y o B.

Richiamo della vista 3D:

- Selezionare "Vista 3D" o "Profilo > "Vista 3D"

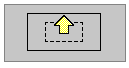
Vista 3D standard

- Rappresentazione come "modello in volume" nella visualizzazione standard (non ruotato, non ingrandito/ ridotto)

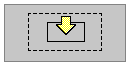
Griglia

- Rappresentazione come "modello a griglia"

Rotazione del pezzo:
- Premere i tasti cursore, tasto più o tasto meno



Ingrandimento della rappresentazione:
- Premere il softkey o "pagina avanti"



Riduzione della rappresentazione:
- Premere il softkey o "pagina indietro"

ESC

Uscita dalla vista 3D:
- Premere il tasto ESC

5.6 Funzioni di debugging

Simulazione con blocco di partenza

Se è definito un "blocco di partenza", la simulazione compila il programma NC senza visualizzare i percorsi fino al blocco di partenza.

Impostazione del blocco di partenza:

- Selezionare "Debug > Impostazione blocco di partenza": la simulazione apre la finestra di dialogo "Impostazione blocco di partenza".
- Immettere il numero di blocco
- Selezionare "Nuovo": il CNC PILOT simula il programma NC fino al blocco di partenza e si arresta.
- Selezionare "Proseg.": il CNC PILOT prosegue la simulazione.

Cancellazione del blocco di partenza:

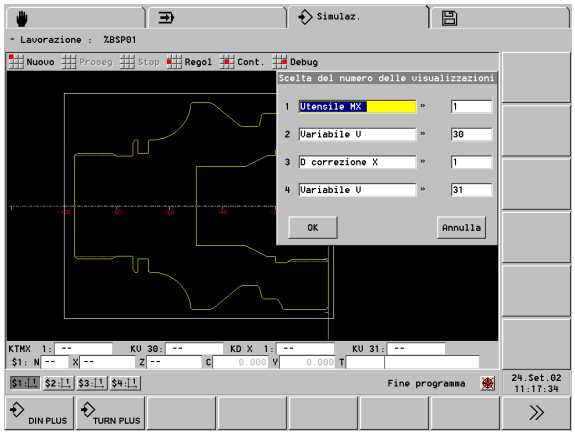
- Selezionare "Debug > Cancellazione blocco di partenza": il blocco di partenza viene cancellato.

Controllo del blocco di partenza:

- Selezionare "Debug > Visualizzazione blocco di partenza": la simulazione visualizza il blocco di partenza.

Visualizzazione variabili

Visualizzazione variabili permanente: invece del blocco NC sorgente la simulazione visualizza quattro "variabili selezionate" sotto la finestra di simulazione.



Selezione delle variabili:

- Selezionare "Debug > Visualizzazione variabili > Attivare visualizzazione": la simulazione apre la finestra di dialogo "Selezione visualizzazione".
- Impostare il tipo e il numero di variabile

Attivazione della visualizzazione variabili:

- Con "Debug > Variabili/blocco sorgente" impostare la visualizzazione variabili

Deselezione variabili:

- Selezionare "Debug > Visualizzazione variabili > Azzerare visualizzazione": la simulazione cancella le variabili selezionate.

Visualizzazione di variabili # nella finestra di dialogo:

- Selezionare "Debug > Visualizzazione variabili > Tutte le variabili #". La simulazione visualizza le variabili nella finestra di dialogo "Variabili #".

Navigazione all'interno della finestra di dialogo:

- "freccia in alto/basso" oppure "pagina avanti/indietro"

Visualizzazione di variabili V nella finestra di dialogo:

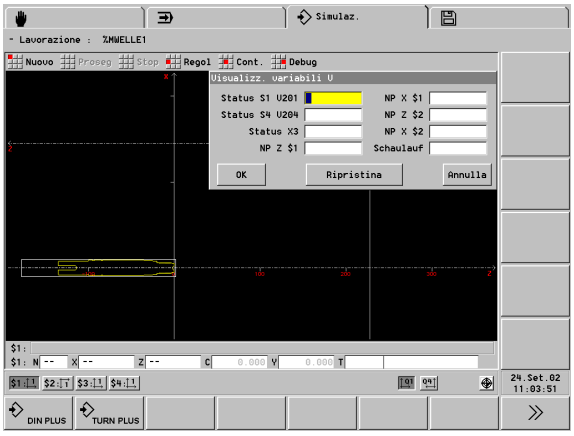
- Selezionare "Debug > Visualizzazione variabili > Tutte variabili V": la simulazione apre la finestra di dialogo "Visualizzazione V" per i seguenti dati.
  - Tipo di variabile
  - Numero della prima variabile da visualizzare
- La simulazione visualizza le variabili nella finestra di dialogo "Variabili V"

Navigazione all'interno della finestra di dialogo:

- "freccia in alto/basso" oppure "pagina avanti/indietro"

Editing variabili

In caso di programmi NC complessi con diramazioni, calcoli di variabili, eventi, ecc., gli inserimenti e gli eventi vengono simulati e in questo modo si possono testare tutti i rami del programma.



Modifica dei valori di variabili:

- Selezionare "Debug > Modifica variabili > Modifica variabili V": la simulazione apre la finestra di dialogo "Modifica variabili V".
- Finestra di dialogo "Modifica variabili V":
  - Impostare il tipo e il numero di variabile
  - Prestabilire il "valore" o l'"evento"
  - Definire lo "stato" (vedere il seguente elenco)

Significato dello "Stato" (finestra di dialogo "Modifica variabili V"):

- **Indefinito:** alla variabile non viene assegnato alcun valore/evento. Questo corrisponde allo stato dopo l'avvio del programma NC. Nella simulazione di un blocco NC con questa variabile la simulazione richiede di immettere il valore/evento.
- **Definito:** nella simulazione di un blocco NC con questa variabile viene assunto il valore/evento immesso.
- **Interrog:** nella simulazione di un blocco NC con questa variabile appare la richiesta del valore/evento.

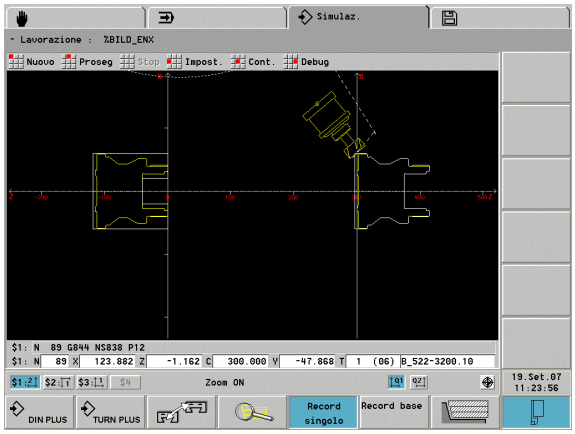
Cancellazione dei valori di variabili:

- Selezionare "Debug > Modifica variabili > Cancella variabili xx": la simulazione cancella le variabili ovvero gli eventi "xx" indicano:
  - Variabili V
  - Variabili di correzione D
  - Variabili evento
  - Variabili quote macchina
  - Variabili utensile

5.7 Controllo di programmi multicanale

La simulazione offre le seguenti possibilità di controllo per programmi NC in cui sono impiegate più slitte:

- Analisi di tutti i profili definiti nel programma NC (pezzi)
- Controllo dei movimenti di tutte le slitte
- Riconoscimento dei rischi di collisione mediante la rappresentazione in scala corretta di pezzi, utensili e dispositivi di serraggio
- Calcolo dei tempi, separatamente per ciascuna slitta e utensile impiegato (tempi attivi e passivi)
- Controllo dello svolgimento nel tempo della lavorazione con l'analisi del punto di sincronia



La **visualizzazione blocchi** avviene per la slitta selezionata (vedere "Visualizzazioni" a pagina 364).

Il **sistema di coordinate** viene rappresentato per il pezzo selezionato (vedere "Visualizzazioni" a pagina 364).

Le **Funzioni di debugging** consentono di visualizzare e impostare le variabili. In questo modo si possono simulare tutte le diramazioni del programma multicanale (vedere "Funzioni di debugging" a pagina 384).

5.8 Calcolo dei tempi, analisi del punto di sincronia

Calcolo dei tempi

Durante la simulazione di lavorazione o di movimento il CNC PILOT calcola i tempi attivi e passivi. La visualizzazione avviene nella tabella "Calcolo dei tempi". La simulazione visualizza i tempi attivi, i tempi passivi e i tempi totali (in verde: tempi attivi; in giallo: tempi passivi). Ciascuna riga rappresenta l'impiego di un nuovo utensile (è determinante la chiamata T).

Se il numero delle registrazioni in tabella supera quello delle righe rappresentabili in una videata, richiamare ulteriori informazioni sui tempi con i tasti cursore e "pagina avanti/indietro".

I tempi di commutazione, che vengono presi in considerazione per il calcolo dei tempi passivi, vengono impostati nei parametri di controllo 20, 21.

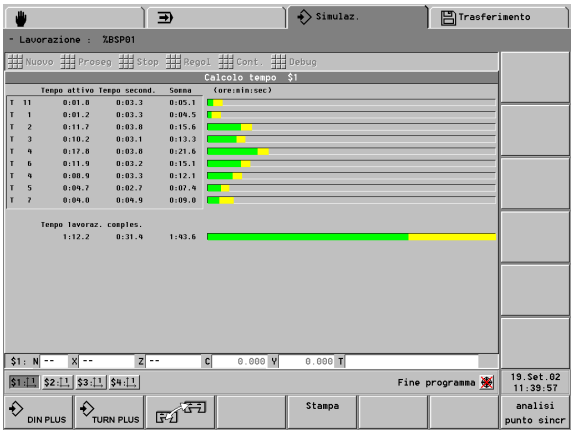
Il calcolo dei tempi può essere richiamato in qualsiasi momento nello stato di stop della simulazione:

▶ Selezionare "Imposta(zioni) > Tempi":

Uscita dal calcolo dei tempi:

ESC

▶ Premere il tasto ESC



Softkey

	Passaggio alla slitta successiva
Stampa	Emissione del "Calcolo dei tempi" (vedere "Parametri di controllo generali" a pagina 581).

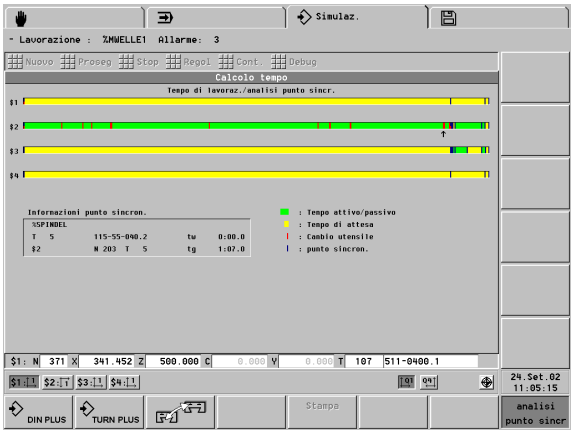
Analisi del punto di sincronia

L'analisi del punto di sincronia rappresenta lo svolgimento nel tempo della lavorazione e la dipendenza delle slitte tra loro. Questo rappresenta un ausilio nell'organizzazione e ottimizzazione di un programma multicanale. Informazioni dell'analisi del punto di sincronia:

- Tempi attivi/passivi
- Tempi di attesa
- Cambio utensile
- Punti di sincronia

Informazioni sul punto di sincronia:

- Il blocco NC rilevante per il punto di sincronia selezionato
- "tw": tempo di attesa per il punto di sincronia interessato
- "tg": tempo di esecuzione calcolato a partire dall'avvio del programma

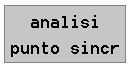


Elaborazione analisi del punto di sincronia: posizionare il cursore (freccia sotto l'istogramma) sull'"evento" da analizzare per ottenere le seguenti informazioni sul punto di sincronia:

- Programma/Sottoprogramma NC
- Tipo dell'evento (cambio utensile o punto di sincronia)
- Slitte interessate
- Utensile attivo
- Numero di blocco NC
- "tw": tempo di attesa per il punto di sincronia interessato
- "tg": tempo di esecuzione calcolato a partire dall'avvio del programma

Chiamata dell'analisi del punto di sincronia:

▶ Selezionare "Imposta(zioni) > Tempi":

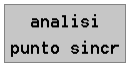


▶ Premere il softkey

Selezione del punto di sincronia successivo/precedente:

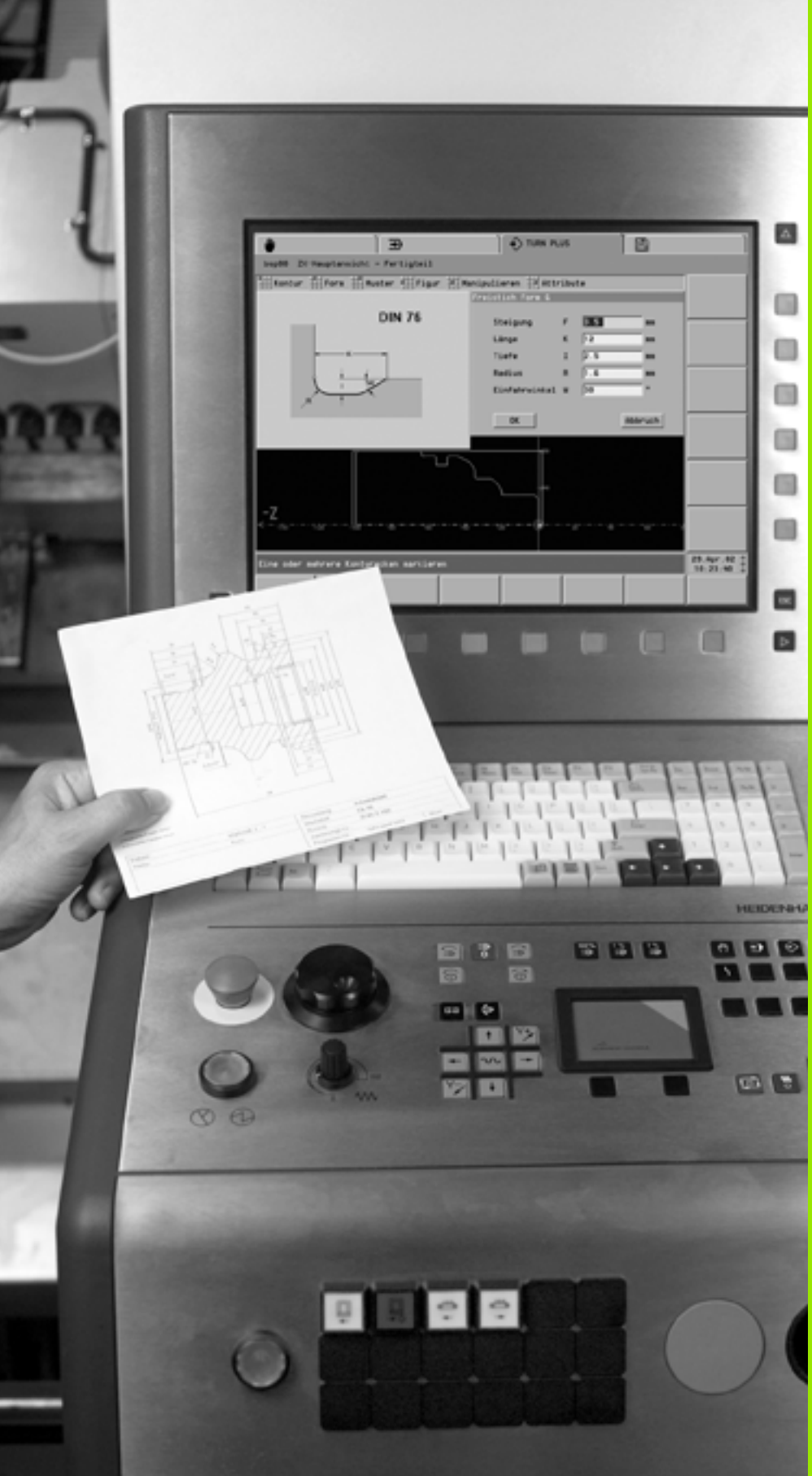
▶ "freccia a sinistra/destra"

Cambio slitta:
▶ Premere il softkey o "freccia in alto/basso"



Ritorno al calcolo dei tempi:
▶ Premere di nuovo il softkey

Ritorno alla simulazione:
▶ Premere il tasto ESC



6

TURN PLUS

6.1 Il modo operativo TURN PLUS

In TURN PLUS si descrive in modo grafico interattivo il pezzo grezzo e il pezzo finito. Successivamente il piano di lavoro viene generato automaticamente, oppure in modo interattivo. Il risultato è un programma DIN PLUS commentato e strutturato.

TURN PLUS contiene:

- la generazione del profilo in modo grafico interattivo
- l'allestimento (serraggio del pezzo)
- la generazione interattiva del piano di lavoro (IAG)
- la generazione automatica del piano di lavoro (AAG)

per

- la lavorazione di tornitura
- la lavorazione di foratura e di fresatura con l'asse C
- la lavorazione di foratura e di fresatura con l'asse Y
- la lavorazione completa

Progetto TURN PLUS

La descrizione del pezzo è la base di partenza per la generazione del piano di lavoro. La strategia di generazione è definita nella **sequenza di lavorazione**. I **parametri di lavorazione** definiscono i dettagli della lavorazione. In questo modo TURN PLUS viene adattato alle proprie necessità individuali.

TURN PLUS genera il piano di lavoro tenendo conto di attributi tecnologici quali sovrametalli, tolleranze, rugosità, ecc. Ciascun inserimento e ciascun passo di lavoro generato viene visualizzato e può essere corretto immediatamente.

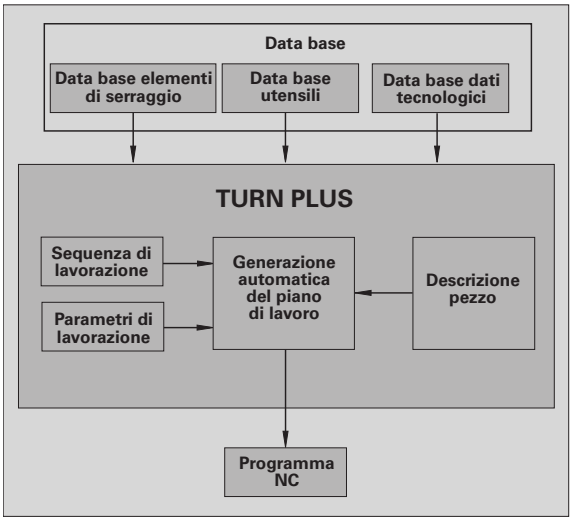
Sulla base della **riproduzione della parte grezza**, TURN PLUS ottimizza i percorsi di avvicinamento, evita "tagli in aria" e collisioni pezzo – tagliente.

Per la selezione dell'utensile TURN PLUS offre le seguenti strategie:

- Scelta automatica dalla banca dati utensili
- Impiego dell'attuale configurazione della torretta
- Configurazione delle torrette proprie di TURN PLUS

Nel serraggio del pezzo TURN PLUS determina le limitazioni di taglio e lo spostamento di origine per il programma NC.

La AAG/IAG determina i dati di taglio dalla banca dati tecnologici.



I risultati parziali possono essere utilizzati ed elaborati con DIN PLUS (esempio: definire il profilo con TURN PLUS e programmare la lavorazione in DIN PLUS). Oppure si può ottimizzare il programma DIN PLUS generato da TURN PLUS.

La generazione del piano di lavoro utilizza la banca dati utensili, dispositivi di serraggio e dati tecnologici. Prestare attenzione alla corretta descrizione delle attrezzature.

File dati TURN PLUS

TURN PLUS gestisce directory separate per:

- Programmi completi (descrizione del pezzo grezzo e del pezzo finito e piano di lavoro)
- Descrizioni dei pezzi (pezzi grezzi e pezzi finiti)
- Descrizioni pezzi grezzi
- Descrizioni pezzi finiti
- Singoli profili sagomati
- Configurazione torrette proprie di TURN PLUS

Questa struttura può essere utilizzata per la propria organizzazione. Esempio: con una descrizione del pezzo si generano diversi piani di lavoro.

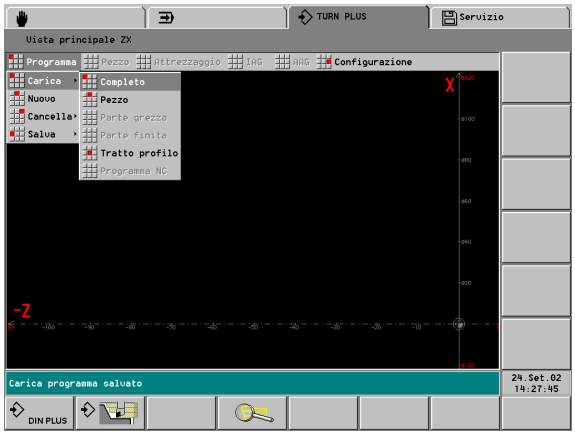
Gestione programmi TURN PLUS

Creazione nuovo programma:

- Selezionare "Programma > Nuovo". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Nuovo programma".
- Immettere il nome del programma e scegliere il materiale.
- Premere il pulsante "Intest. prog.": TURN PLUS passa all'editing dell'intestazione del programma.
- Eseguire l'editing dell'intestazione del programma e chiudere la finestra di dialogo. TURN PLUS crea il nuovo programma.
- Definire il pezzo grezzo e il pezzo finito.
- Generare il piano di lavoro.

Caricamento programma:

- Selezionare "Programma > Carica > Completo (o pezzo, ..)". TURN PLUS visualizza i file.
- Selezionare e caricare il file. TURN PLUS visualizza il profilo ovvero i profili caricati e li predispone per l'ulteriore elaborazione.



Generazione programma DIN PLUS:

- Selezionare "Programma > Salva > Programma NC". TURN PLUS visualizza i programmi DIN PLUS disponibili e predispone per il salvataggio il programma attivo.
- Controllare/correggere il nome di file.
- Con "Salva" TURN PLUS genera il programma DIN PLUS.

Salvataggio del programma TURN PLUS:

- Selezionare "Programma > Salva > Completo (o pezzo, ..)". TURN PLUS visualizza i file della directory disponibili e predispone per il salvataggio il programma attivo.
- Controllare/correggere il nome di file e salvare il file.

Con "Salva > Completo" TURN PLUS salva la descrizione del pezzo grezzo e del pezzo finito e il piano di lavoro e genera il programma DIN PLUS.

Cancellazione del programma TURN PLUS:

- Selezionare "Programma > Cancella > Completo (o pezzo, ..)". TURN PLUS visualizza i file.
- Selezionare e cancellare il file

Avvertenze per l'uso

TURN PLUS opera con una struttura di menu a più livelli. Con il tasto ESC si torna indietro di un livello di menu.

La presente descrizione considera l'uso con menu, softkey e touchpad. Tuttavia si può continuare a seguire il modo d'uso senza softkey e touchpad noto da precedenti versioni del CNC PILOT.

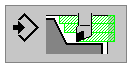
La "riga di stato" (sopra il livello softkey) informa sui passi di comando possibili

Se sullo schermo sono visualizzate **più finestre** (viste), la "finestra attiva" è identificata da una cornice verde.

- "Pagina avanti/indietro" commuta tra le finestre.
- Il tasto "." visualizza la finestra attiva sullo schermo intero. Premendo di nuovo "." si ritorna a "più finestre".

Dalla configurazione dipende se i **valori X** vengono immessi come diametro o come raggio.

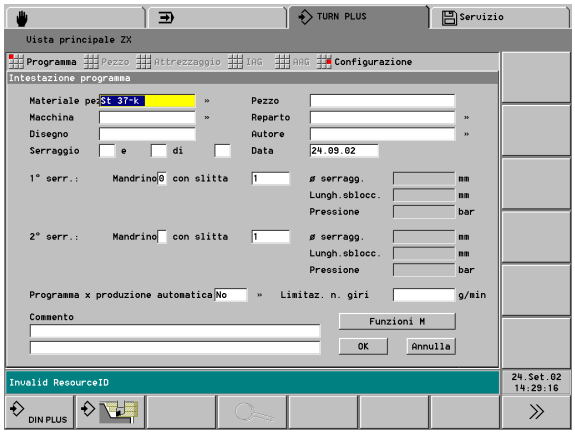
Ulteriori avvertenze per la configurazione: vedere "Configurazione di TURN PLUS" a pagina 553.

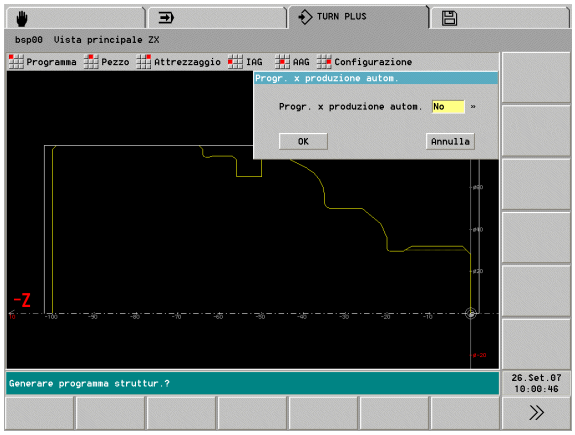
Softkey	
	Passaggio al modo operativo DIN PLUS
	Passaggio al modo operativo Simulazione

6.2 Intestazione del programma

L'HEADER contiene:

- **Materiale:** per determinare i dati di taglio.
- **Assegnazione mandrino – slitta 1° serraggio**
- **Assegnazione mandrino – slitta 2° serraggio:** nella lavorazione completa indicare il mandrino e la slitta con cui viene eseguito il serraggio. In caso di più slitte, indicare in successione i numeri di slitta (esempio: "12" = $1 e $2).
- Limitazione numero di giri (SMAX viene definito in "Parametri di lavorazione 2 – Parametri tecnologici globali"):
  - Nessun inserimento: SMAX è la limitazione numero di giri
  - Inserimento < SMAX: l'inserimento è la limitazione numero di giri
  - Inserimento > SMAX: SMAX è la limitazione numero di giri
- **Pulsante "Funzioni M":** si possono definire fino a cinque funzioni M, che TURN PLUS considera durante la generazione del programma NC nel modo seguente:
  - all'"inizio della lavorazione"
  - dopo un cambio utensile (istruzione T)
  - alla fine della lavorazione
- **Pulsante "Programma strutturato":** se si imposta "Sì", TURN PLUS genera il programma NC come "Programma strutturato" (presupposto: il pezzo viene realizzato mediante "lavorazione completa" su una macchina con contromandrino). Per ogni lavorazione viene generato un sottoprogramma interno. Il programma principale contiene tutte le istruzioni generali e le chiamate di sottoprogramma.





L'impostazione del pulsante "Programma strutturato" può essere modificata anche nella finestra di dialogo "Programma strutturato". Questa finestra di dialogo viene richiamata con "Pezzo > Programma strutturato".

Nella funzione "Allestimento" TURN PLUS determina i seguenti dati dell'intestazione del programma (vedere "Serraggio sul lato mandrino" a pagina 485).

- Diametro di bloccaggio
- Lunghezza di sbloccaggio
- Pressione di bloccaggio

Gli altri campi contengono **informazioni organizzative** e **informazioni di preparazione** che non influiscono sull'esecuzione del programma.

Le informazioni dell'intestazione del programma vengono contrassegnate con "#" nel programma DIN.

Generazione di programmi strutturati con TURN PLUS

Eseguire la seguente impostazione per generare un programma DIN PLUS con programmazione strutturata:

▶ Voce di intestazione del programma "Programma strutturato" su SI

Premessa: i modelli "turnvor1.bev - turnvor5.bev" sono presenti nella directory "/ep90/ncps". I modelli vengono creati dal costruttore della macchina e impiegati per la generazione dei programmi DIN PLUS.

A partire dalla versione software 625 952-05: in **Gestione modelli** (parametro di lavorazione 23) si imposta se l'output delle costanti deve essere eseguito alla generazione di un programma strutturato:

- 0: senza output costanti
- 1: con output costanti

Funzione dei modelli

- "turnvor1.bev" imposta l'indicazione della variabile strutturata nell'intestazione del programma
  - #ANZEIGE V200 "Status S0 V200"
  - #ANZEIGE V203 "Status S3 V203"
- "turnvor2.bev" definisce l'inizio di MACHINING nel punto contrassegnato con "[[?-TURNPLUS-?]]" e inserisce le informazioni sull'inizio del programma TURN PLUS.
- "turnvor3.bev" definisce il blocco della lavorazione. A tale scopo si impiega la seguente interfaccia:
  - [[la; s=numero blocco (n)]
  - [lb; s=numero slitta]
  - [lc; s=numero mandrino]
  - [ld; s=1, se sottopgm; e=S]
  - [le; s=1, se AlterUp.; e=S]
  - [i; s=bl.titolo?; e=S]
  - [j; s=se stato mandr.=]
  - [k; s=sottopgm]
  - [o; s=commento UP$1]
  - [p; s=poi stato mandr.=]
  - [r; s=mandrino in alto?]
  - [s; s=commento TURN PLUS]
  - [u; s=numero T]
  - [w; s=n. ident. T]]
- "turnvor4.bev" definisce il riserraggio. La chiamata del programma Expert viene inserita al posto di "[[?-TURNPLUS-?]]". Il numero di blocco per il ritorno all'inizio del programma nella funzione M99 è riportato in #__la.
- "turnvor5.bev" definisce le costanti specifiche del costruttore della macchina in "CONST".

A partire dalla versione software 625 952-05: nei modelli è possibile impiegare i seguenti identificativi di costanti che vengono sostituiti con le informazioni provenienti dal TURN PLUS: :

?-TP_MINFD-?	Diametro interno minimo del pezzo finito
?-TP_MAXFD-?	Diametro esterno massimo del pezzo finito
?-TP_FINL-?	Lunghezza del pezzo finito
?-TP_MINFZ-?	Coordinata pezzo finito minima 1° serraggio
?-TP_MAXFZ-?	Coordinata pezzo finito massima 1° serraggio
?-TP_MINRD-?	Diametro esterno minimo pezzo finito alla fine del 1° serraggio
?-TP_MAXRD-?	Diametro interno massimo pezzo grezzo alla fine del 1° serraggio
?-TP_RAWL-?	Lunghezza pezzo grezzo alla fine del 1° serraggio
?-TP_MINRZ-?	Coordinata minima pezzo grezzo alla fine del 1° serraggio
?-TP_MAXRZ-?	Coordinata massima pezzo grezzo alla fine del 1° serraggio
?-TP_CLAMD1-?	Diametro di serraggio mandrino principale
?-TP_INCLA1-?	Lunghezza di bloccaggio mandrino principale
?-TP_OUTCLA1-?	Lunghezza di sbloccaggio mandrino principale
?-TP_CLAMD2-?	Diametro di serraggio contromandrino
?-TP_INCLA2-?	Lunghezza di bloccaggio contromandrino
?-TP_OUTCLA2-?	Lunghezza di sbloccaggio contromandrino
?-TP_MAXG026-?	Velocità massima mandrino 0
?-TP_MAXG126-?	Velocità massima mandrino 1
?-TP_MAXG226-?	Velocità massima mandrino 2
?-TP_MAXG326-?	Velocità massima mandrino 3
?-TP_ZPZ1-?	Spostamento origine mandrino principale
?-TP_ZPZ2-?	Spostamento di origine contromandrino
?-TP_ZPOZ-?	Offset origine

I **cicli di lavorazione** vengono scritti in un sottoprogramma interno per ogni blocco di lavorazione. Per la generazione dei nomi dei sottoprogrammi si adotta la seguente sintassi:

- **$Snn** - dove:
  - $ = numero slitta
  - S = numero mandrino (0..3)
  - nn = numero operazione

6.3 Descrizione del pezzo

Un profilo viene generato attraverso l'immissione sequenziale di singoli elementi di profilo. Gli elementi di profilo vengono descritti in modo assoluto, incrementale, cartesiano o polare. Di regola i dati vengono immessi secondo come è quotato il disegno.

TURN PLUS calcola le coordinate mancanti, i punti di intersezione, i centri ecc., per quanto sia fattibile in termini matematici. Se si ottengono più soluzioni, esaminare le varianti possibili e scegliere la soluzione desiderata.

I seguenti profili possono essere importati, se sono disponibili nel **formato DXF** (vedere "Importazione di profili DXF" a pagina 460):

- Pezzi grezzi
- Pezzi finiti
- Profili sagomati
- Profili di fresatura

Immissione del profilo del pezzo grezzo

I pezzi grezzi vengono descritti nel modo seguente:

- Forme standard (barra, tubo): con macro pezzo grezzo
- Pezzi grezzi complessi: descrizione come un pezzo finito
- Fusioni o pezzi fucinati: vengono generati dal pezzo finito e dal sovrametallo

Altre informazioni:

- vedere "Profili del pezzo grezzo" a pagina 404
- vedere "Attributi pezzo grezzo" a pagina 472

Immissione del profilo del pezzo grezzo

Selezionare "Pezzo > Pezzo grezzo > Barra" (".. > Tubo" o ".. > Fusione").

Immettere le quote del pezzo grezzo oppure il sovrametallo.

Il CNC PILOT rappresenta il pezzo grezzo.

ESC Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale

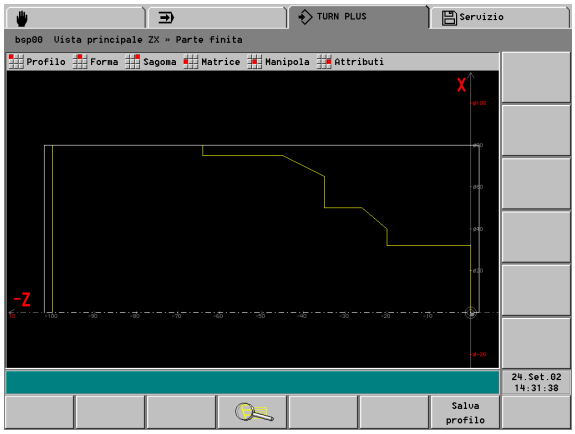
Immissione del profilo del pezzo finito

Il profilo del pezzo finito contiene:

- il profilo di tornitura, formato da
  - profilo base
  - elementi geometrici (smussi, arrotondamenti, scarichi, gole, filettature, forature centrate)
- profili asse C
- profili asse Y

Il profilo di tornitura deve essere **chiuso**.

Descrivere prima il profilo base e poi sovrapporre gli elementi geometrici.

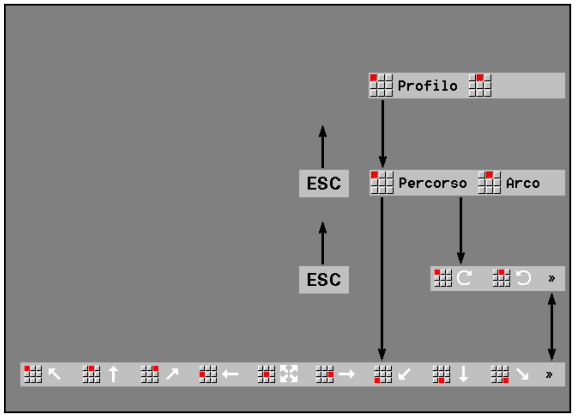


Ulteriori informazioni:

- vedere "Avvertenze per la definizione del profilo" a pagina 406
- vedere "Funzioni ausiliarie" a pagina 449
- vedere "Assegnazione di attributi" a pagina 472

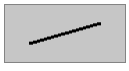
Immissione del profilo base

Selezionare "Pezzo > Pezzo finito > Profilo"



Definire il "Punto di partenza del profilo"

Immettere il profilo base elemento per elemento (vedere anche la figura "Struttura di menu"):



Per elementi lineari:

- Richiamare il menu Elemento lineare
- Scegliere la direzione attraverso l'icona del menu
- Descrivere l'elemento lineare

Per archi di cerchio:

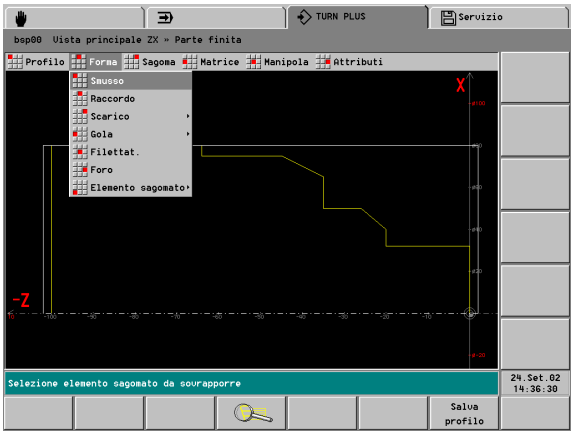
- Richiamare il menu Arco
- Scegliere il senso di rotazione attraverso l'icona del menu
- Descrivere l'arco

Premere il tasto ESC: livello di menu precedente

Se necessario: chiudere il profilo

Sovrapposizione di elementi geometrici

Gli elementi geometrici vengono **sovrapposti** al profilo base. Tuttavia rimangono elementi "autonomi", che possono essere modificati o cancellati. Se necessario, TURN PLUS genera una lavorazione speciale degli elementi geometrici.



L'attivazione tiene conto del tipo di elemento geometrico:

- **Smusso**: spigoli esterni
- **Arrotondamento**: spigoli esterni e interni
- **Scarico**: spigoli interni con rette parassiali ortogonali tra loro
- **Gola**: rette
- **Filettatura**: rette
- **Foratura (centrata)**: asse centrale sulla superficie frontale o posteriore

Definire smussi, raccordi, scarichi, ecc. come **elementi geometrici**. Poi la generazione del piano di lavoro può tenere conto delle lavorazioni speciali di questi elementi geometrici.

Altre informazioni: vedere "Elementi geometrici" a pagina 410

Sovrapposizione di elementi geometrici

Selezionare "Pezzo > Pezzo finito > Forma > xx" (xx: tipo dell'elemento geometrico)

Attivare la posizione (vedere "Attivazioni" a pagina 450).

Immettere i parametri dell'elemento geometrico.

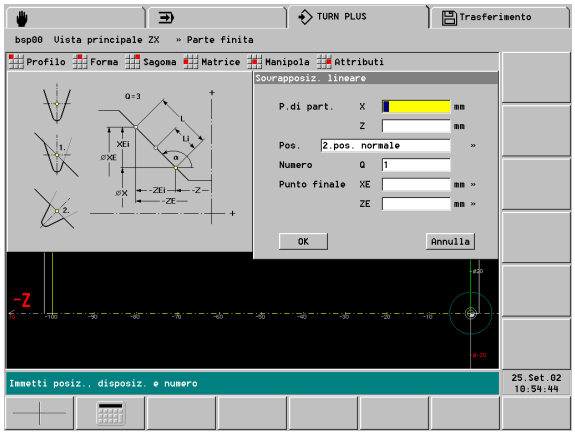
TURN PLUS integra l'elemento geometrico.

Integrazione di elementi di sovrapposizione

Si descrivono i profili sagomati come un profilo del pezzo finito e si sovrappongono, o si impiegano i seguenti elementi di sovrapposizione standard (vedere "Elementi di sovrapposizione" a pagina 420):

- Arco di cerchio
- Cuneo
- Pontone

Questi elementi sovrappongono elementi profilo di appoggio lineari o circolari presenti. Gli elementi di sovrapposizione integrati sono parte costituente del profilo.



Integrazione di profilo sagomato:

Selezionare "Programma > Carica > Profilo sagomato". Selezionare e caricare il file.

ESC Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale

Selezionare "Pezzo > Pezzo finito > Forma > Sovrapposizione profilo > Profilo"

Integrazione di elemento di sovrapposizione standard:

Selezionare "Pezzo > Pezzo finito > Forma > Sovrapposizione profilo > xx" (xx: arco di cerchio, cuneo o pontone).

TURN PLUS apre la corrispondente finestra di dialogo.

Descrivere l'elemento di sovrapposizione.

Attivare l'elemento profilo di appoggio. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Sovrapposizione lineare/circolare".

Definire la sovrapposizione, in caso di più soluzioni scegliere la soluzione.

TURN PLUS visualizza la sovrapposizione, che può essere accettata (OK) o respinta (Annulla).

TURN PLUS integra i profili di sovrapposizione nel profilo esistente.

Immissione dei profili asse C

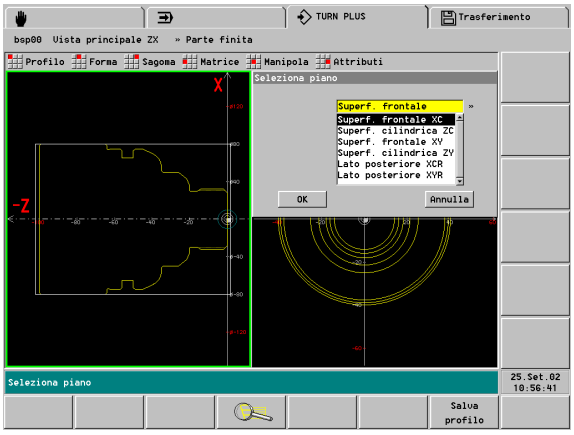
Le forme standard si definiscono con figure, figure ordinate in modo regolare lineare o circolare o forature in sagome. I profili complessi si descrivono con gli **elementi base** elemento lineare e arco.

- Sagome
  - Sagoma di fori lineare (sagoma di fori)
  - Sagoma di fori circolare (sagoma di fori)
  - Sagoma di figure lineare (profili di fresatura)
  - Sagoma di figure circolare (profili di fresatura)
- Figure
  - Cerchio (cerchio completo)
  - Rettangolo
  - Poligono
  - Scanalatura lineare
  - Scanalatura circolare
- Posizionare le sagome e figure sulla
  - superficie frontale (lavorazione asse C)
  - superficie cilindrica (lavorazione asse C)
  - superficie posteriore (lavorazione asse C)

Descrivere il profilo di tornitura completo, prima di definire i profili per la lavorazione asse C.

Selezione piano di immissione

Nella definizione di un profilo asse C si seleziona prima il **"piano di immissione"** (superficie frontale, superficie cilindrica, superficie posteriore). Questo è possibile con le procedure descritte di seguito.



1. Selezionare una nuova finestra (non è ancora sullo schermo):

- Attivare la finestra "Profilo di tornitura"
- Selezionare dal sottomenu "Sagome" oppure "Figure" la sagoma/figura. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Selezione piano di immissione".
- Selezionare il piano di immissione. TURN PLUS presenta la rispettiva finestra.

2. Selezionare la finestra (è già sullo schermo, ma non ancora attivata):

- Selezionare la finestra con "Pagina avanti/indietro".

Definizione del profilo asse C

Selezionare "Pezzo > Pezzo finito > Sagoma > xx" (xx: tipo di sagoma o foratura singola)

Selezionare "Pezzo > Pezzo finito > Figura > xx" (xx: tipo di figura o "profilo libero")

Impostare superficie frontale/cilindrica oppure superficie posteriore

Attivare il "piano di riferimento" (piano sulla superficie frontale/cilindrica, oppure superficie posteriore) e definire la quota/diametro di riferimento. TURN PLUS apre la corrispondente finestra di dialogo.

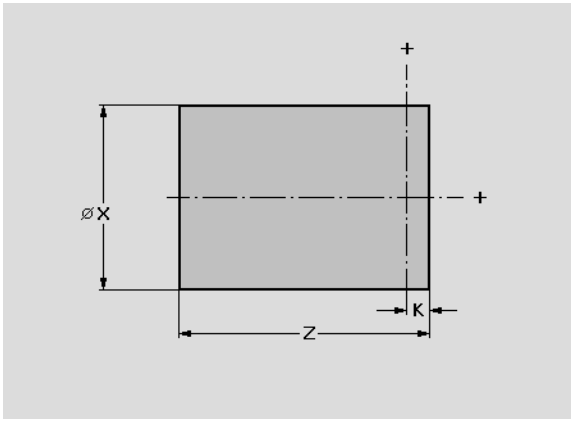
Definire sagoma, figura, foratura singola o profilo

Altre informazioni: vedere "Profili asse C" a pagina 423

6.4 Profili del pezzo grezzo

Barra

La funzione definisce il profilo di un cilindro (mandrino di serraggio o parte di barra).



Parametri

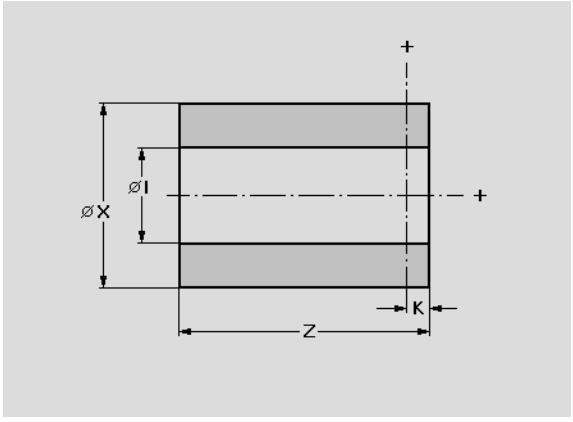
X
- Diametro
- Diametro della circonferenza in caso di pezzo grezzo poligonale

Z Lunghezza del pezzo grezzo, incluso il sovrametallo radiale

K Sovrametallo radiale

Tubo

La funzione definisce il profilo di un cilindro cavo.



Parametri

X
- Diametro
- Diametro della circonferenza in caso di pezzo grezzo poligonale

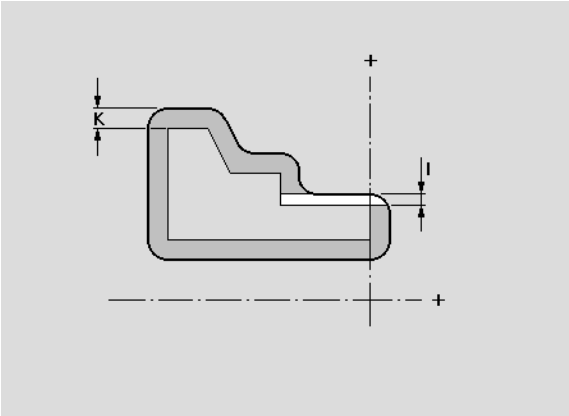
I Diametro interno

Z Lunghezza del pezzo grezzo, incluso il sovrametallo radiale

K Sovrametallo radiale

Fusione (o pezzo fucinato)

La funzione genera il pezzo grezzo da un pezzo finito esistente.



Parametri

Superficie

- Pezzo grezzo in fusione
- Pezzo grezzo fucinato

con foratura

- Sì
- No

K Sovrametallo equidistante per tutto il pezzo

I Sovrametallo singolo (per elementi singoli o aree profilo)

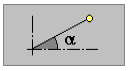
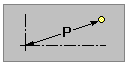
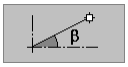
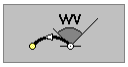
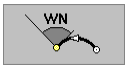
Immettere prima il "sovrametallo singolo" e poi selezionare l'elemento/area profilo.

6.5 Profilo del pezzo finito

Avvertenze per la definizione del profilo

I parametri che TURN PLUS conosce non vengono richiesti. I campi di immissione sono bloccati. Esempio: in caso di elementi lineari orizzontali o verticali varia solo una delle coordinate e l'angolo è definito solo dalla direzione dell'elemento.

Il tipo di quotatura viene definito tramite softkey.

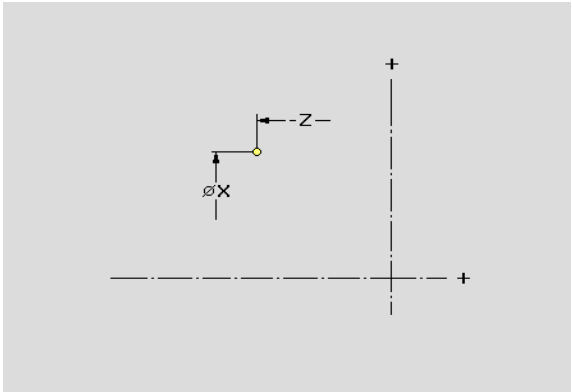
Softkey	
	Quotatura polare del punto finale: angolo a
	Quotatura polare del punto finale: raggio
	Quotatura polare del centro: angolo b
	Quotatura polare del centro: raggio
	Angolo rispetto all'elemento precedente
	Angolo rispetto all'elemento successivo

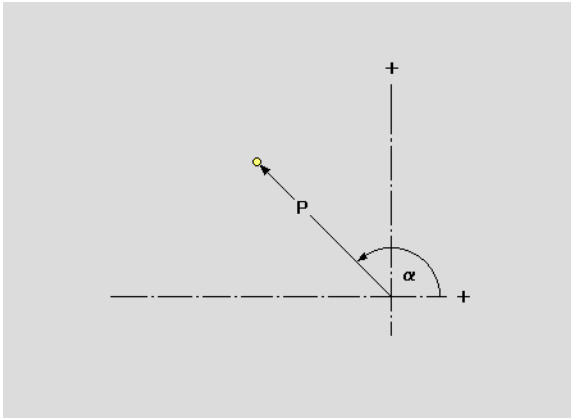
Punto di partenza del profilo

La funzione definisce il punto di partenza

Parametri

- X Punto iniziale del profilo
- Z Punto iniziale del profilo
- P Punto iniziale del profilo in coordinate polari
- a Punto iniziale del profilo in coordinate polari (riferimento: asse Z positivo)



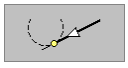


Elementi lineari

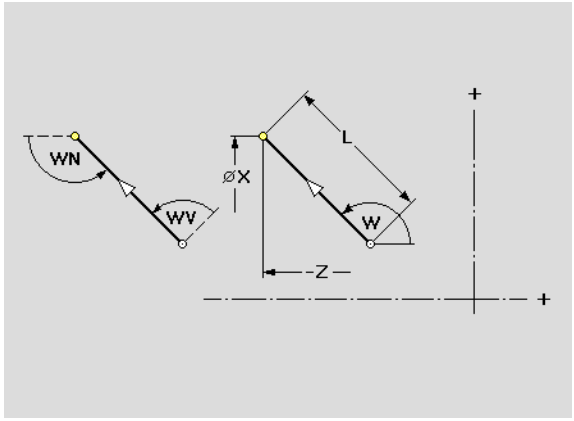
La funzione definisce un elemento lineare.

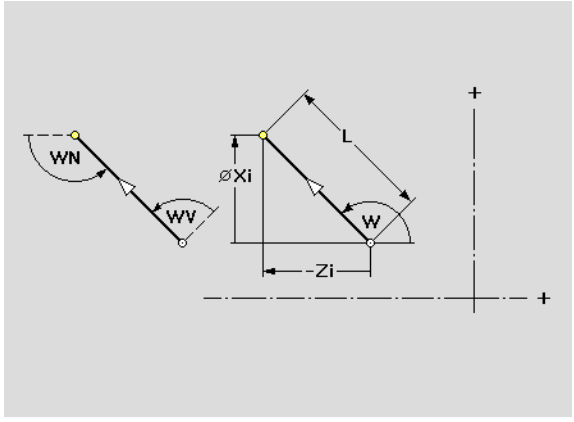
Parametri

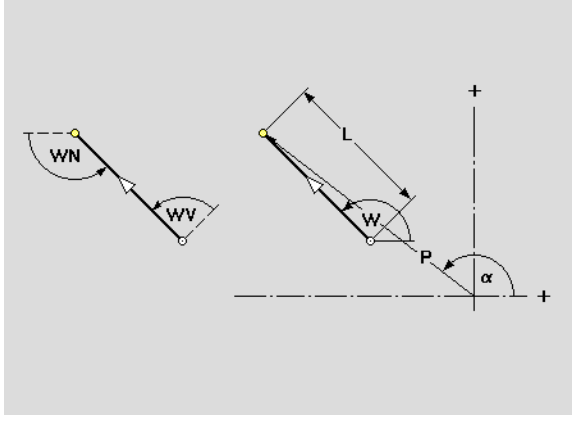
X	Punto finale in coordinate cartesiane
Z	Punto finale in coordinate cartesiane
Xi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
Zi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
a	Punto finale in coordinate polari (riferimento: asse Z positivo)
P	Punto finale in coordinate polari
W	Angolo dell'elemento lineare (riferimento: vedere la grafica di supporto)
WV	Angolo in senso antiorario rispetto all'elemento precedente. Arco come elemento precedente: angolo rispetto alla tangente
WN	Angolo in senso antiorario rispetto all'elemento successivo. Arco come elemento successivo: angolo rispetto alla tangente
L	Lunghezza dell'elemento



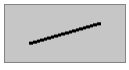
tangenziale/non tangenziale: arrotondamento verso il successivo elemento di profilo.







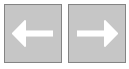
Definizione di elemento lineare:



Richiamare il menu Elemento lineare

Selezionare la direzione dell'elemento lineare:

Elemento lineare verticale



Elemento lineare orizzontale

Elemento lineare inclinato

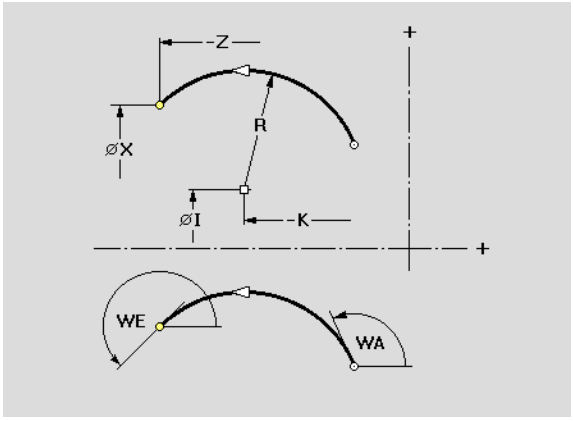
Elemento lineare inclinato

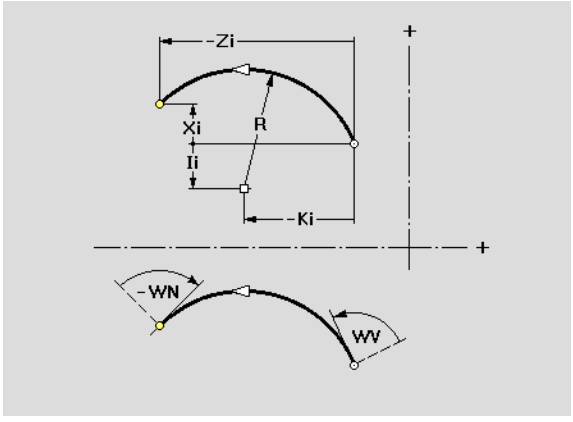
Elemento lineare in direzione qualsiasi

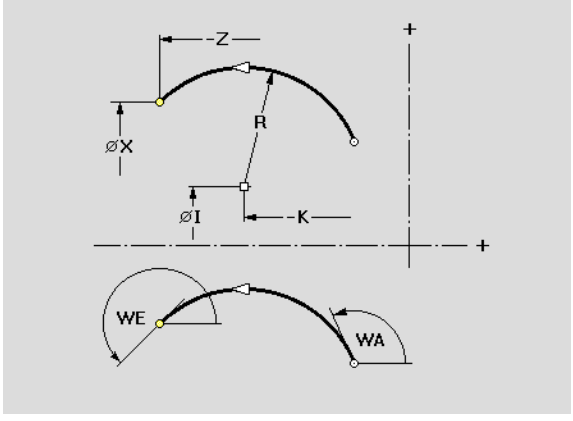
Quotare l'elemento lineare e definire l'arrotondamento verso l'elemento successivo.

Elemento circolare

La funzione definisce un elemento circolare.







Parametri

Punto finale dell'arco

X	Punto finale in coordinate cartesiane
Z	Punto finale in coordinate cartesiane
Xi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
Zi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
a	Punto finale in coordinate polari (riferimento: asse Z positivo)
P	Punto finale in coordinate polari
ai	Punto finale polare, incrementale (riferimento angolo ai: vedere figura)
Pi	Punto finale polare, incrementale (distanza lineare dal punto iniziale al punto finale)

Centro dell'arco

I	Centro
K	Centro
Ii	Distanza tra punto iniziale e centro
Ki	Distanza tra punto iniziale e centro
b	Centro in coordinate polari (riferimento: asse Z positivo)
PM	Centro in coordinate polari
bi	Centro polare, incrementale (angolo tra la linea immaginaria nel punto iniziale, parallela all'asse Z e la linea punto iniziale – centro)
PMi	Centro polare, incrementale (PMi: distanza lineare dal punto iniziale al centro)

Ulteriori parametri

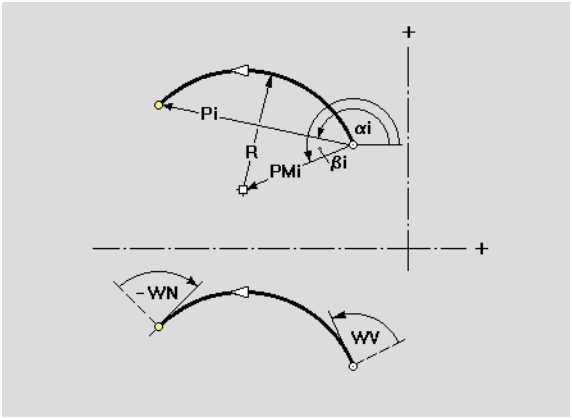
R	Raggio dell'arco
	tangenziale/non tangenziale: arrotondamento verso il successivo elemento di profilo.
WA	Angolo tra l'asse Z positivo e la tangente nel punto di partenza dell'arco
WE	Angolo tra l'asse Z positivo e la tangente nel punto finale dell'arco
WV	Angolo in senso antiorario tra l'elemento precedente e la tangente nel punto di partenza dell'arco. Arco come elemento precedente: angolo rispetto alla tangente
WN	Angolo in senso antiorario tra la tangente nel punto finale dell'arco e l'elemento successivo. Arco come elemento successivo: angolo rispetto alla tangente

Definizione di elemento circolare:

Richiamare il menu Arco

Selezionare il senso di rotazione dell'arco

Quotare l'arco e definire l'arrotondamento verso l'elemento successivo.



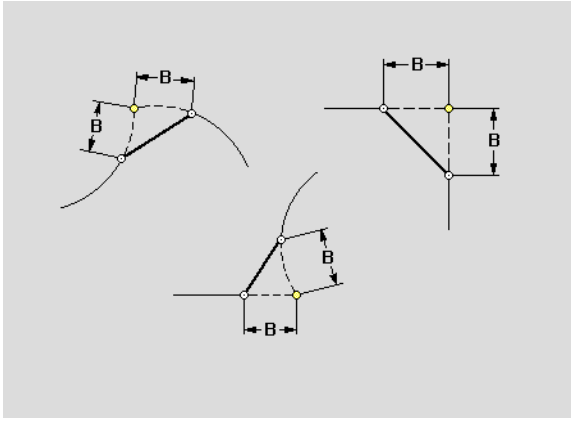
6.6 Elementi geometrici

Smusso

L'elemento geometrico definisce uno smusso.

Parametri

B Larghezza smusso

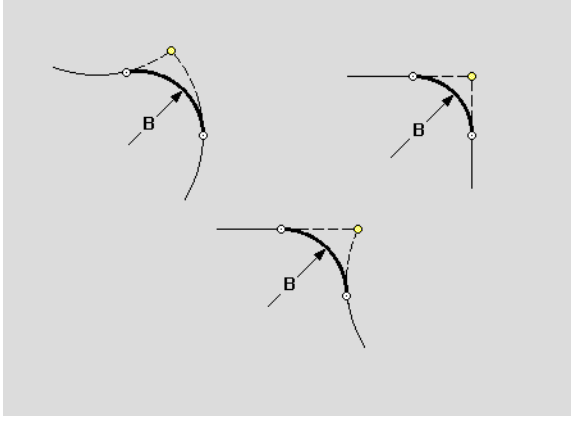


Arrotondamento

L'elemento geometrico definisce un arrotondamento.

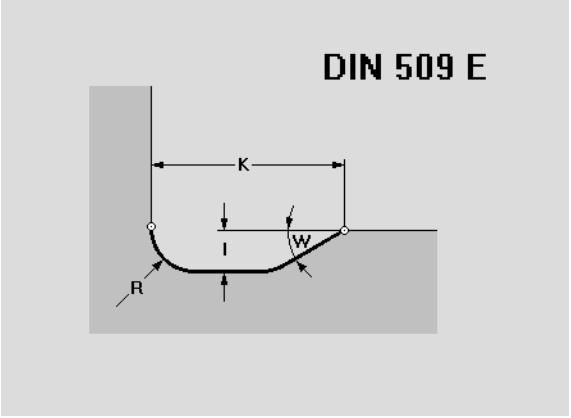
Parametri

B Raggio di arrotondamento



Scarico forma E

L'elemento geometrico definisce uno scarico di forma E. TURN PLUS propone i parametri in funzione del diametro (vedere "Parametri scarico DIN 509 E" a pagina 690).



Parametri

K Lunghezza scarico

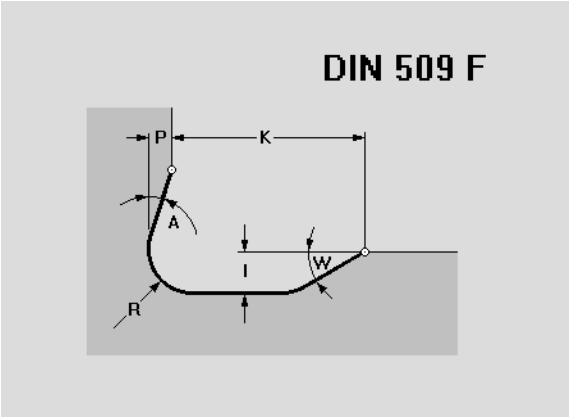
I Profondità scarico (quota radiale)

R Raggio nei due spigoli dello scarico

W Angolo di entrata (angolo di scarico)

Scarico forma F

L'elemento geometrico definisce uno scarico di forma F. TURN PLUS propone i parametri in funzione del diametro (vedere "Parametri scarico DIN 509 F" a pagina 690).



Parametri

K Lunghezza scarico

I Profondità scarico (quota radiale)

R Raggio nei due spigoli dello scarico

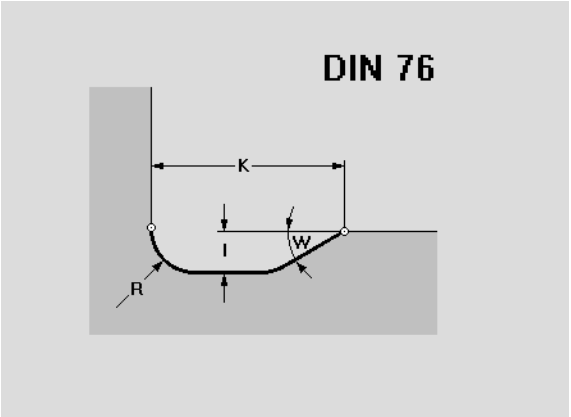
W Angolo di entrata (angolo di scarico)

A Angolo di uscita (angolo trasversale)

Scarico forma G

L'elemento geometrico definisce uno scarico di forma G. TURN PLUS propone i parametri. I valori possono essere sovrascritti. I valori proposti si basano sulla filettatura ISO metrica (DIN 13), che viene determinata in base al diametro.

- Parametri: vedere "Parametri scarico DIN 76" a pagina 688
- Determinazione passo della filettatura: vedere "Passo del filetto" a pagina 692



Parametri

F Passo filetto

K Lunghezza scarico (larghezza scarico)

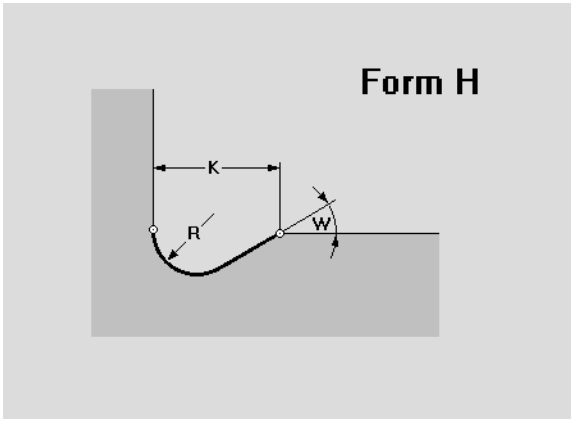
I Profondità scarico (quota radiale)

R Raggio nei due spigoli dello scarico (default: R=0,6*I)

W Angolo di entrata (angolo di scarico)

Scarico forma H

L'elemento geometrico definisce uno scarico di forma H.

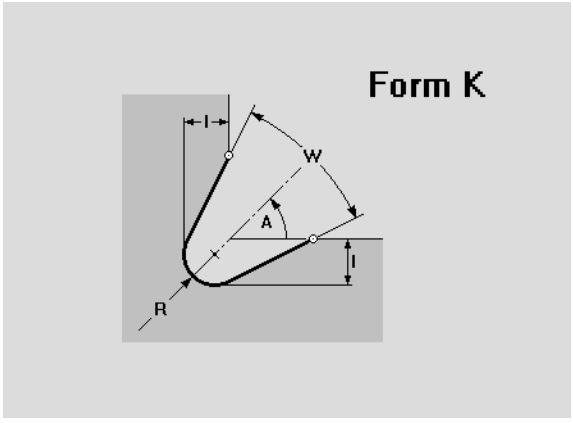


Parametri

- K Lunghezza scarico
- I Profondità scarico (quota radiale)
- R Raggio scarico
- W Angolo di entrata

Scarico forma K

L'elemento geometrico definisce uno scarico di forma K.

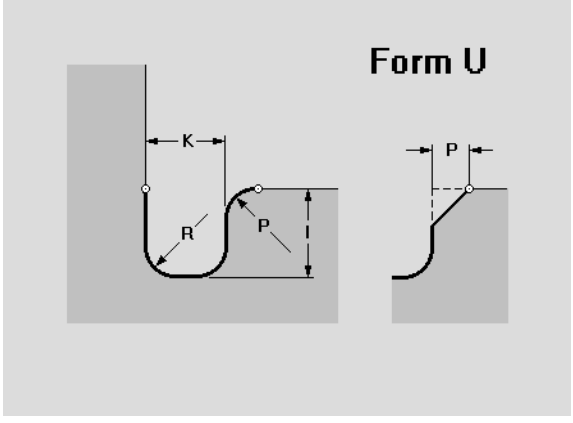


Parametri

- I Profondità scarico
- R Raggio scarico
- W Angolo di apertura
- A Angolo di entrata, angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°)

Scarico forma U

L'elemento geometrico definisce uno scarico di forma U.



Parametri

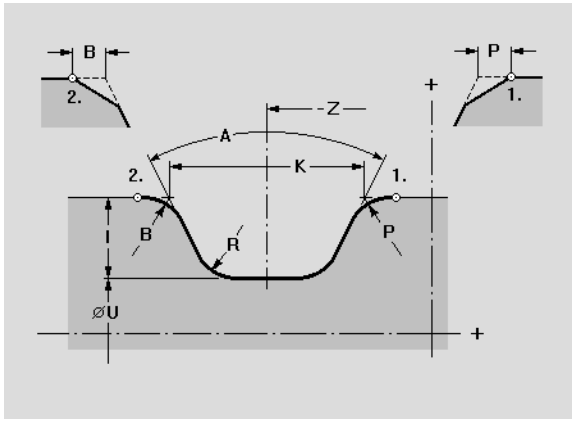
- K Lunghezza scarico (larghezza scarico)
- I Profondità scarico (quota radiale)
- R Raggio nei due spigoli della gola (default: 0)

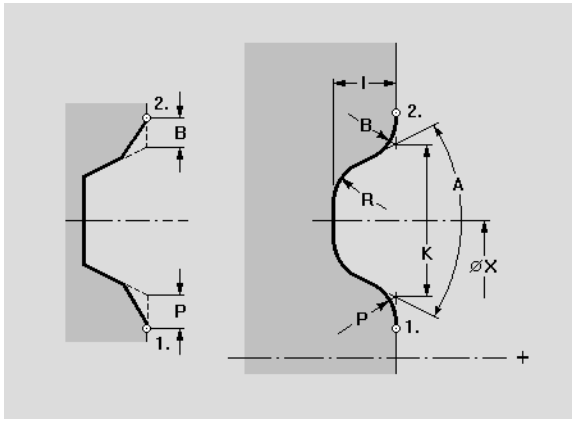
  Spigolo:

  - No: nessuno smusso/arrotondamento
  - Smussi: smusso
  - Raccordi: arrotondamento
- P Larghezza dello smusso o raggio dell'arrotondamento

Gola generica

L'elemento geometrico definisce una gola assiale o radiale su un elemento di riferimento lineare. La gola viene assegnata all'elemento di riferimento attivato.





Parametri

X Punto di riferimento

Z Punto di riferimento

K Larghezza gola senza smusso/arrotondamento

I Profondità gola

U Diametro fondo gola (solo con gola assiale)

A Angolo gola, angolo tra i fianchi della gola (0° <= A < 180°)

1° spigolo:

- No: nessuno smusso/arrotondamento
- Smussi: smusso
- Raccordi: arrotondamento

P Larghezza dello smusso o raggio dell'arrotondamento (1º spigolo)

2° spigolo:

- No: nessuno smusso/arrotondamento
- Smussi: smusso
- Raccordi: arrotondamento

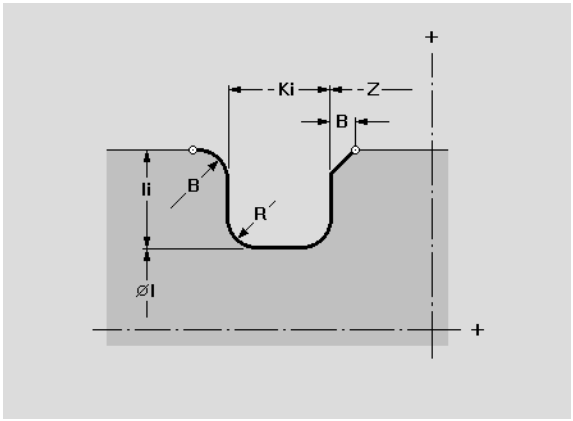
B Larghezza dello smusso o raggio dell'arrotondamento (2º spigolo)

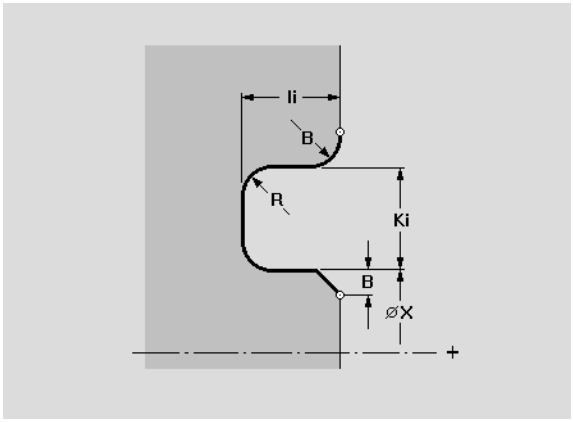
R Raggio sul fondo (raggio interno nei due spigoli della gola)

Il CNC PILOT riferisce la profondità gola all'elemento di riferimento. Il fondo gola ha un andamento parallelo all'elemento di riferimento.

Gola forma D (anello guarnizione)

L'elemento geometrico definisce una gola assiale o radiale sul profilo esterno o interno. La gola viene assegnata all'elemento di riferimento attivato in precedenza.





Parametri

X Punto iniziale con gola radiale

Z Punto iniziale con gola assiale

I Diametro fondo gola (solo con gola assiale)

li
- Gola assiale: profondità gola
- Gola radiale: larghezza gola (tenere presente il segno!)

Ki
- Gola assiale: larghezza gola (tenere presente il segno!)
- Gola radiale: profondità gola

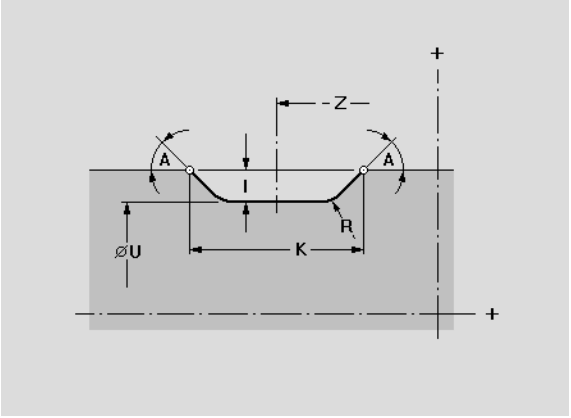
Spigoli:
- No: nessuno smusso/arrotondamento
- Smussi: smusso
- Raccordi: arrotondamento

B Larghezza dello smusso o raggio dell'arrotondamento sui due lati della gola

R Raggio sul fondo, raggio interno nei due spigoli della gola

Tornitura (forma FD)

L'elemento geometrico definisce una tornitura assiale o radiale su un elemento di riferimento lineare. La tornitura viene assegnata all'elemento di riferimento attivato in precedenza.



Parametri

X Punto di riferimento

Z Punto di riferimento

K Larghezza gola

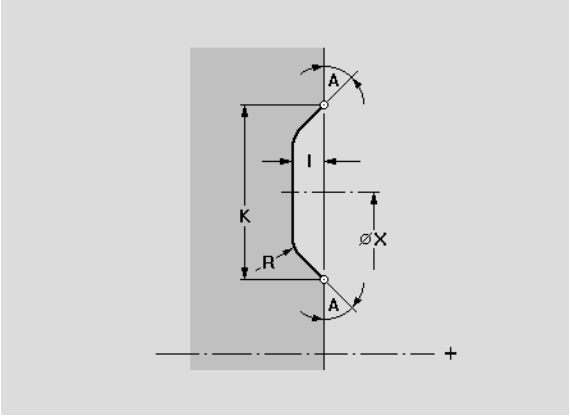
I Profondità gola

U Diametro fondo gola (solo con gola assiale)

A Angolo della gola (0° < A <= 90°)

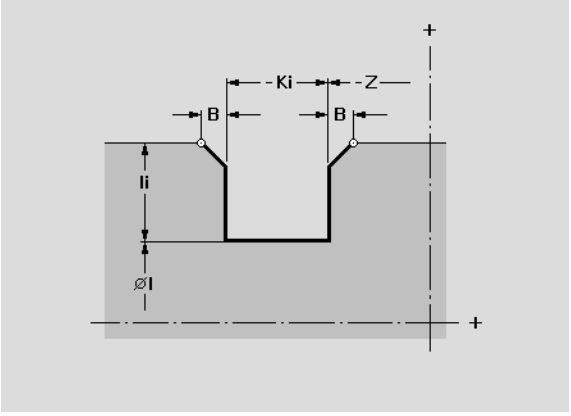
R Raggio interno nei due spigoli della gola

Il CNC PILOT riferisce la profondità gola all'elemento di riferimento. Il fondo della gola ha un andamento parallelo all'elemento di riferimento.



Gola forma S (anello di arresto)

L'elemento geometrico definisce una gola assiale sul profilo esterno o interno. La gola viene assegnata all'elemento di riferimento attivato in precedenza.



Parametri

Z Punto iniziale della gola

Ki Larghezza gola (tenere presente il segno!)

I Diametro/raggio del fondo gola

Ii Profondità gola

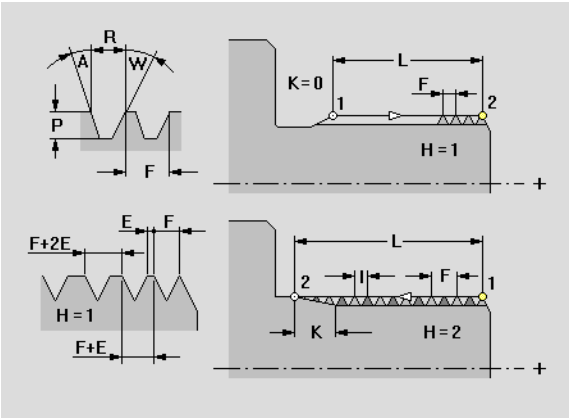
Smusso sui due lati della gola

- No: nessuno smusso
- Smussi: smusso

B Larghezza dello smusso

Filettatura

La chiamata definisce i tipi di filettatura presentati.



Softkey per "filettatura"

	Attivazione del punto di riferimento
pollici	"Passo filetto" o "Numero di principi per pollice"

Parametri

Q Tipi di filettatura:

- Filettatura fine metrica ISO (DIN 13 Parte 2, Serie 1)
- Filettatura metrica ISO (DIN 13 Parte 1, Serie 1)
- Filettatura conica ISO metrica (DIN 158)
- Filettatura fine conica ISO metrica (DIN 158)
- Filettatura trapezoidale ISO metrica (DIN 103 Parte 2, Serie 1)
- Filettatura trapezoidale metrica piatta (DIN 380 Parte 2, Serie 1)
- Filettatura a sega metrica (DIN 513 Parte 2, Serie 1)
- Filettatura tonda cilindrica (DIN 405 Parte 1, Serie 1)
- Filettatura Whitworth cilindrica (DIN 11)
- Filettatura Whitworth conica (DIN 2999)
- Filettatura tubolare Whitworth (DIN 259)
- Filettatura non normalizzata
- Filettatura grossolana US UNC
- Filettatura fine US UNF
- Filettatura extrafine US UNEF
- Filettatura tubolare conica US NPT
- Filettatura tubolare Dryseal conica US NPTF
- Filettatura tubolare cilindrica US NPSC con lubrificante
- Filettatura tubolare cilindrica US NPFS senza lubrificante

V Senso di rotazione:

- filettatura destrorsa
- filettatura sinistrorsa

D Attivazione del punto di riferimento (vedere la tabella softkey):

- 1: inizio della filettatura sul punto di partenza dell'elemento
- 2: inizio della filettatura sul punto finale dell'elemento

F Passo filetto o numero di principi per pollice (vedere la tabella softkey)

- Passo filetto
- Numero di principi per pollice

E Passo variabile, aumenta/riduce il passo di E al giro (default: 0)

Parametri

L Lunghezza della filettatura, inclusa lunghezza di uscita

K Lunghezza di uscita (con filettature senza scarico di filettatura)

I Divisione per determinare il numero di principi

H Numero di principi (default: 1)

A Angolo del fianco sinistro, con filettatura non normalizzata

W Angolo del fianco destro, con filettatura non normalizzata

P Profondità filetto, con filettatura non normalizzata

R Larghezza di filettatura, con filettatura non normalizzata

- "F" deve essere indicato con "filettatura fine metrica, filettatura conica e fine conica, filettatura trapezoidale e trapezoidale piatta" e con "filettatura non normalizzata". Con gli altri tipi di filettatura il parametro può mancare. In tale caso il passo della filettatura viene determinato in base al diametro.
- Immettere "I" oppure "H". Si applica la seguente regola: passo della filettatura / divisione = numero di principi.
- Si possono assegnare alla filettatura ulteriori **attributi** (vedere "Attributo di lavorazione "Filettatura"" a pagina 476).
- Utilizzare la "filettatura non normalizzata" se si vogliono impiegare parametri individuali.

Attenzione Pericolo di collisioni

La filettatura viene eseguita su tutta la lunghezza dell'elemento di riferimento. In caso di lavorazioni senza scarico di filettatura si deve programmare la "lunghezza di uscita K", in modo che il CNC PILOT possa eseguire la sovracorsa filetto senza collisioni.

Foratura (centrata)

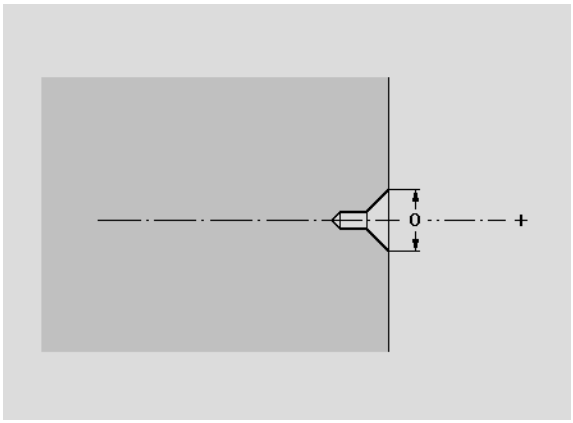
L'elemento geometrico definisce una foratura singola sull'asse rotativo (superficie frontale o posteriore), che può contenere i seguenti elementi:

- Centratura
- Foratura
- Svasatura
- Filettatura

Centratura

Parametri centratura

O Diametro di centratura



Foratura

Parametri foratura

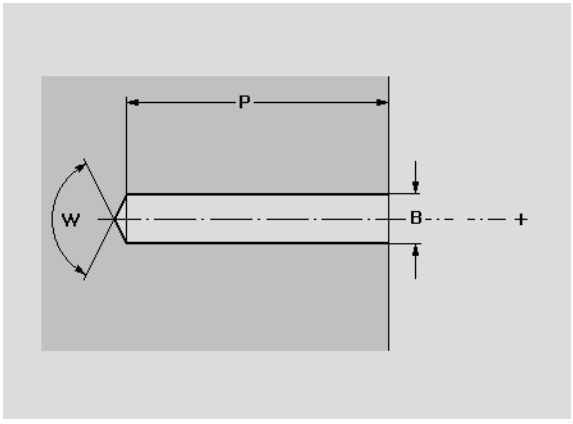
B Diametro foro

P Profondità di foratura (senza punta)

W Angolo della punta

- W=0°: la AAG genera nel ciclo di foratura una "riduzione di avanzamento (V=1)"
- W>0°: angolo della punta

Accoppiamento: H6...H13 o "senza accoppiamento" (vedere "Foratura" a pagina 561)



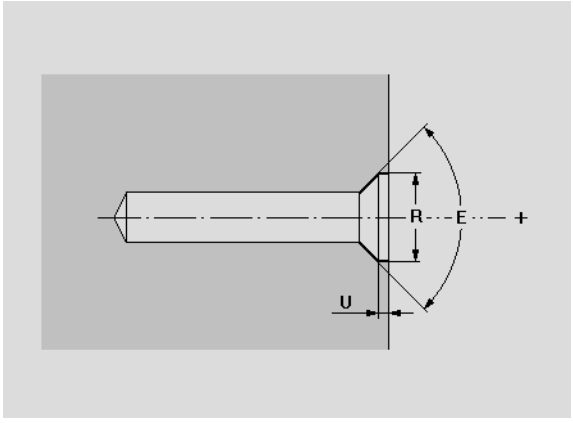
Svasatura

Parametri svasatura

R Diametro di svasatura

U Profondità di svasatura

E Angolo di svasatura



Maschiatura

Parametri filettatura

I Diametro nominale

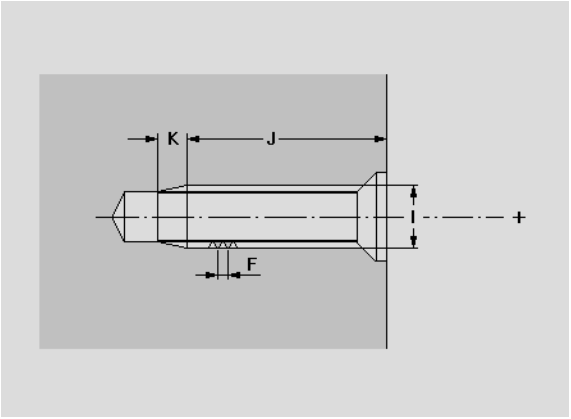
J Profondità filetto

K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)

F Passo filetto

Senso:

- filettatura destrorsa
- filettatura sinistrorsa



6.7 Elementi di sovrapposizione

Si definiscono gli elementi di sovrapposizione standard arco di cerchio, cuneo o pontone, si definisce l'elemento e lo si sovrappone subito dopo la definizione. Se si sovrappone un profilo sagomato, TURN PLUS impiega l'ultimo profilo sagomato caricato o l'ultimo elemento di sovrapposizione definito (vedere "Integrazione di elementi di sovrapposizione" a pagina 401).

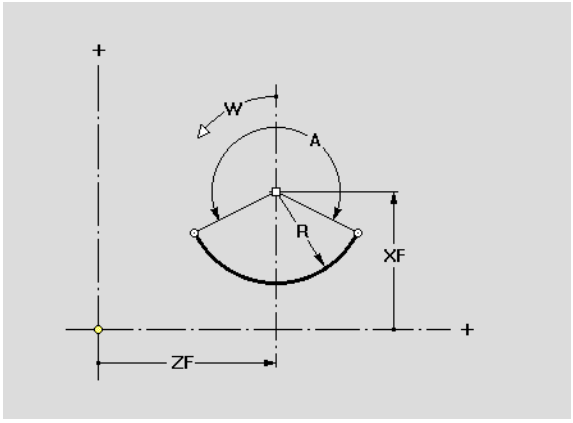
In base alla forma dell'elemento profilo di appoggio avviene la

- sovrapposizione lineare o la
- sovrapposizione circolare

Le posizioni di sovrapposizione possono differire dall'elemento profilo di appoggio.

Arco di cerchio

Il punto di riferimento è il centro del cerchio.

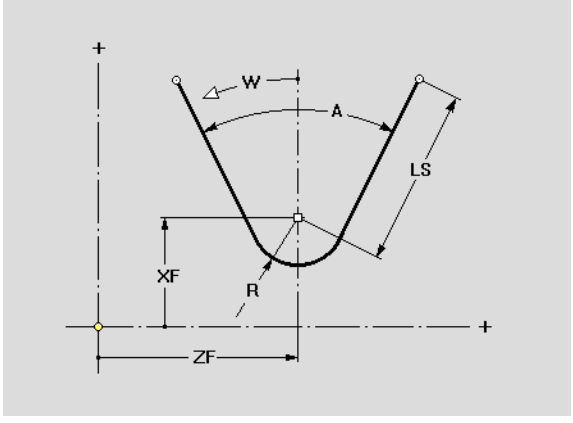


Parametri

XF	Spostamento del punto di riferimento
ZF	Spostamento del punto di riferimento
R	Raggio dell'arco di cerchio
A	Angolo di apertura
W	Angolo di rotazione: il profilo di sovrapposizione viene ruotato per l'"angolo di rotazione"

Cerchio/cuneo arrotondato

Punto di riferimento: punta del cuneo / centro dell'arrotondamento

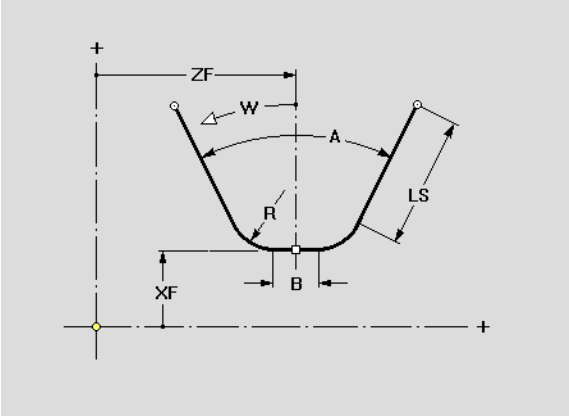


Parametri

XF	Spostamento del punto di riferimento
ZF	Spostamento del punto di riferimento
R	■ R>0: raggio arrotondamento ■ R=0: nessun arrotondamento
A	Angolo di apertura
LS	Lunghezza dei lati del cuneo (le parti sporgenti dell'elemento vengono tagliate sui punti di sovrapposizione)
W	Angolo di rotazione: il profilo di sovrapposizione viene ruotato per l'"angolo di rotazione"

Pontone

Punto di riferimento: centro dell'elemento base



Parametri

XF Spostamento del punto di riferimento

ZF Spostamento del punto di riferimento

R
- R>0: raggio arrotondamento
- R=0: nessun arrotondamento

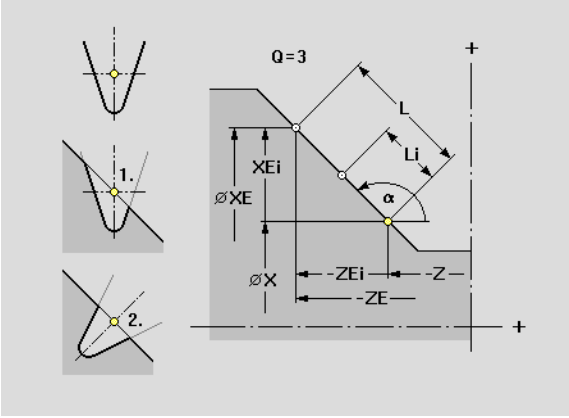
A Angolo di apertura

LS Lunghezza dei lati del cuneo (le parti sporgenti dell'elemento vengono tagliate sui punti di sovrapposizione)

B Larghezza dell'elemento base

W Angolo di rotazione: il profilo di sovrapposizione viene ruotato dell'"angolo di rotazione"

Sovrapposizione lineare



Parametri

X Punto di partenza, posizione del primo elemento di sovrapposizione

Z Punto di partenza, posizione del primo elemento di sovrapposizione

Posizione (vedere la grafica di supporto)
- 1: posizione originale: inserisce il profilo di sovrapposizione "originale" nel profilo di appoggio.
- 2: posizione normale: ruota il profilo di sovrapposizione per l'angolo di passo dell'elemento profilo di appoggio e poi lo inserisce nel profilo di appoggio.

Q Numero degli elementi di sovrapposizione

XE Punto finale, posizione dell'ultimo elemento di sovrapposizione

ZE Punto finale, posizione dell'ultimo elemento di sovrapposizione

XEi Punto finale incrementale

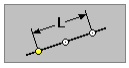
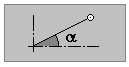
ZEi Punto finale incrementale

L Distanza tra il primo e l'ultimo elemento di sovrapposizione

Li Distanza tra gli elementi di sovrapposizione

a Angolo (default: angolo dell'elemento profilo di appoggio)

Softkey "Sovrapposizione lineare"

	Indicazione lunghezza (invece del punto finale)
	Indicazione angolo

Sovrapposizione circolare

Il **senso di rotazione** in cui i profili di sovrapposizione vengono ordinati corrisponde al senso di rotazione dell'elemento profilo di appoggio.

Il "punto di riferimento" del profilo di sovrapposizione viene posizionato sul "punto di sovrapposizione".

Parametri

X Punto di partenza, posizione del primo elemento di sovrapposizione

Z Punto di partenza, posizione del primo elemento di sovrapposizione

a Punto di partenza come angolo (riferimento: una linea che corre parallela all'asse Z attraverso il centro dell'arco attivato)

Posizione (vedere la grafica di supporto)

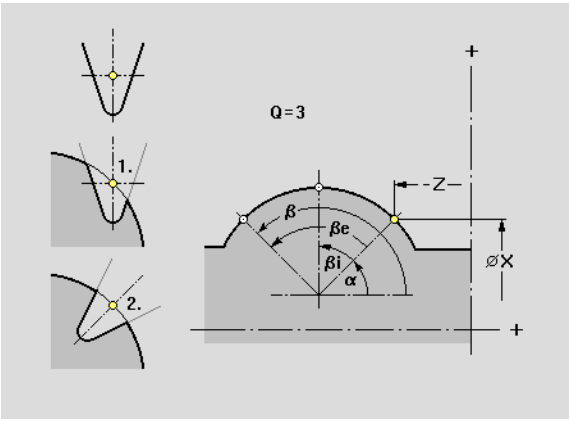
- 1: posizione originale: inserisce il profilo di sovrapposizione "originale" nel profilo di appoggio.
- 2: posizione normale: ruota il profilo di sovrapposizione per l'angolo di passo dell'elemento profilo di appoggio e poi lo inserisce nel profilo di appoggio.

Q Numero degli elementi di sovrapposizione

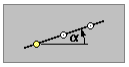
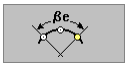
b Punto finale, posizione dell'ultimo elemento di sovrapposizione (riferimento: una linea che corre parallela all'asse Z attraverso il centro dell'arco attivato)

be Angolo tra il primo e l'ultimo elemento di sovrapposizione

bi Angolo tra gli elementi di sovrapposizione



Softkey "Sovrapposizione circolare"

	Angolo della prima posizione di sovrapposizione
	Angolo dell'ultima posizione di sovrapposizione

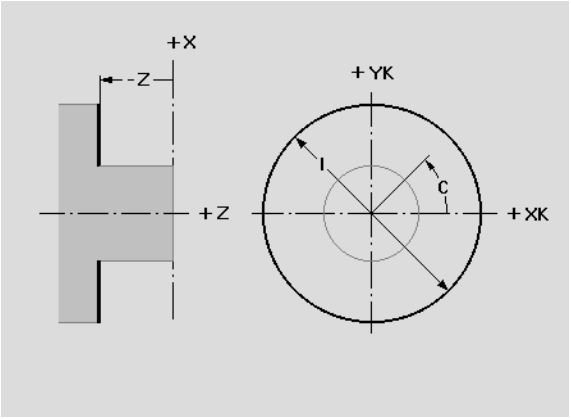
6.8 Profili asse C

Posizione di un profilo superficie frontale o posteriore

TURN PLUS acquisisce la "superficie di riferimento" attivata e la propone come "quota di riferimento". Se necessario, modificare il parametro.

Parametri

Z Quota di riferimento

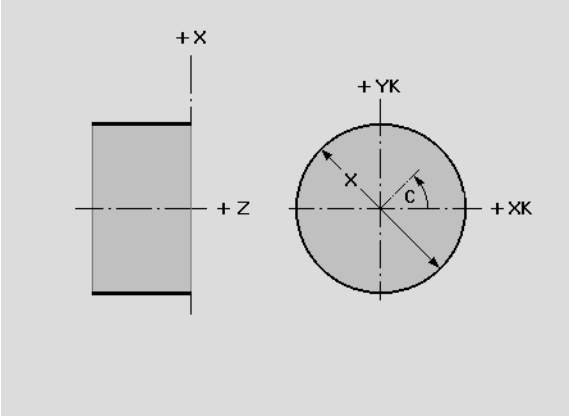


Posizione di un profilo superficie cilindrica

TURN PLUS acquisisce la "superficie di riferimento" attivata e la propone come "diametro di riferimento". Se necessario, modificare il parametro.

Parametri

X Diametro di riferimento



Profondità di fresatura

Se i profili di fresatura vengono descritti con elementi singoli, quando termina l'immissione del profilo TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Tasca/Profilo", in cui viene richiesta la "Profondità P".

Parametri

P Profondità (P > 0 definisce una "tasca")

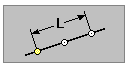
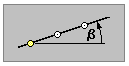
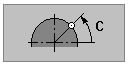
Quotatura con profili asse C

Impostare tramite softkey il modo in cui l'elemento di profilo, la figura o la sagoma vengono quotati (vedere "Avvertenze per la definizione del profilo" a pagina 406).

In caso di **profili superficie cilindrica** indicare l'angolo oppure la "quota elemento lineare". La quota elemento lineare si riferisce allo sviluppo superficie cilindrica sul "diametro di riferimento".

Quotatura polare con profili superficie cilindrica (parametro "P"):

- "P" si riferisce alla **superficie cilindrica sviluppata**.
- Se si ottengono due soluzioni possibili, scegliere la soluzione desiderata.

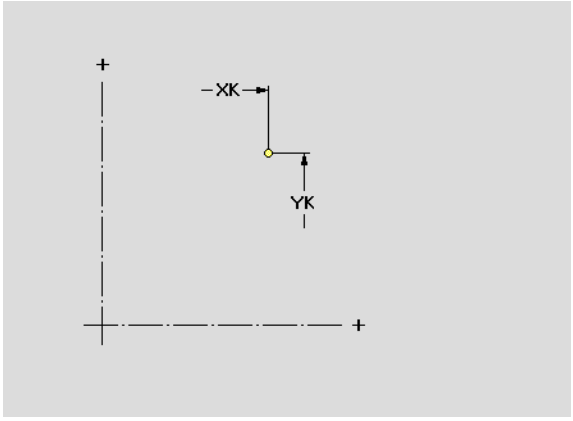
Softkey "Tipo di quotatura"	
	Sagoma lineare: indicazione lunghezza
	Sagoma lineare: indicazione angolo
	Superficie cilindrica: angolo invece che quota elemento lineare

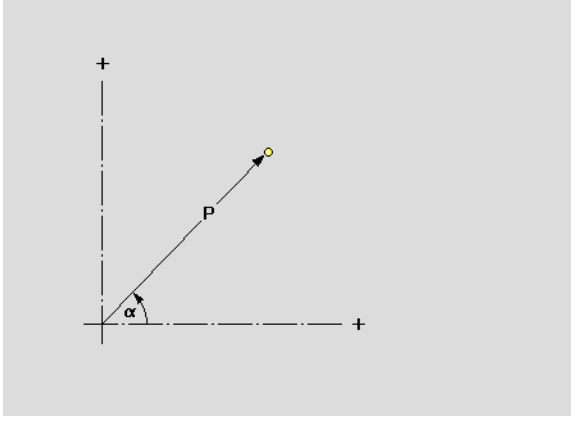
Superficie frontale o posteriore: punto di partenza

La funzione definisce il punto di partenza di un "profilo libero" sulla superficie frontale/posteriore.

Parametri

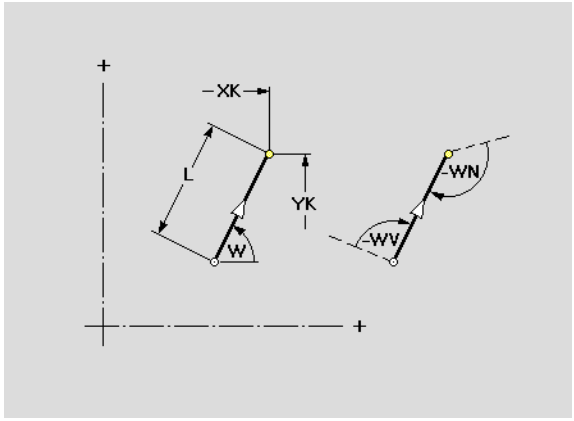
XK	Punto iniziale del profilo in coordinate cartesiane
YK	Punto iniziale del profilo in coordinate cartesiane
a	Punto iniziale del profilo in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
P	Punto iniziale del profilo in coordinate polari

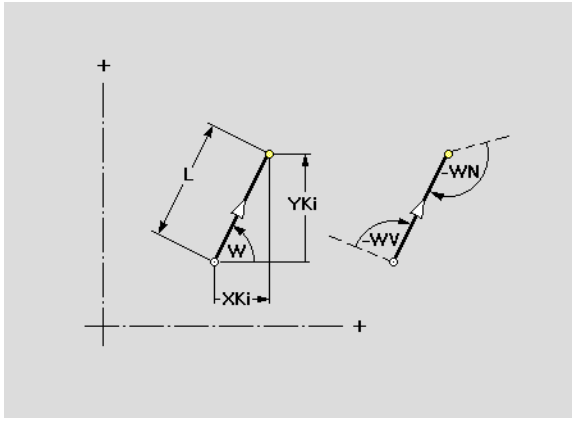


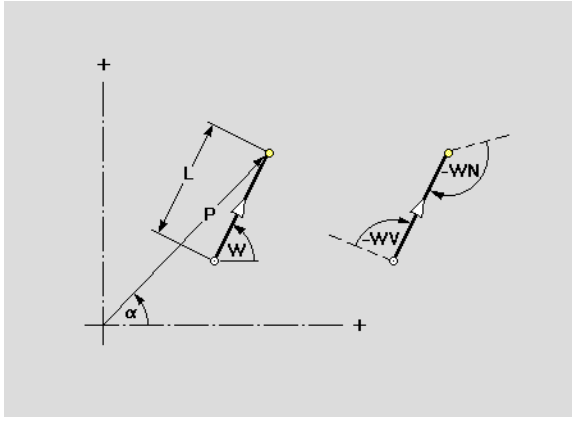


Superficie frontale o posteriore: elemento lineare

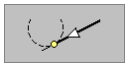
La funzione definisce un elemento lineare sulla superficie frontale/ posteriore.



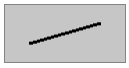




Parametri

XK	Punto finale in coordinate cartesiane
YK	Punto finale in coordinate cartesiane
XKi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
YKi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
a	Punto finale in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
P	Punto finale in coordinate polari
W	Angolo dell'elemento lineare (riferimento: vedere la grafica di supporto)
WV	Angolo in senso antiorario rispetto all'elemento precedente. Arco come elemento precedente: angolo rispetto alla tangente
WN	Angolo in senso antiorario rispetto all'elemento successivo. Arco come elemento successivo: angolo rispetto alla tangente
L	Lunghezza dell'elemento
	tangenziale/non tangenziale: arrotondamento verso il successivo elemento di profilo.

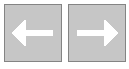
Definizione di elemento lineare:



Richiamare il menu Elemento lineare

Selezionare la direzione dell'elemento lineare:

Elemento lineare verticale



Elemento lineare orizzontale

Elemento lineare inclinato

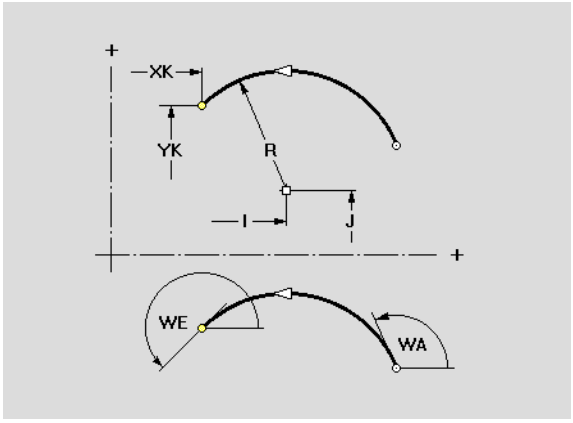
Elemento lineare inclinato

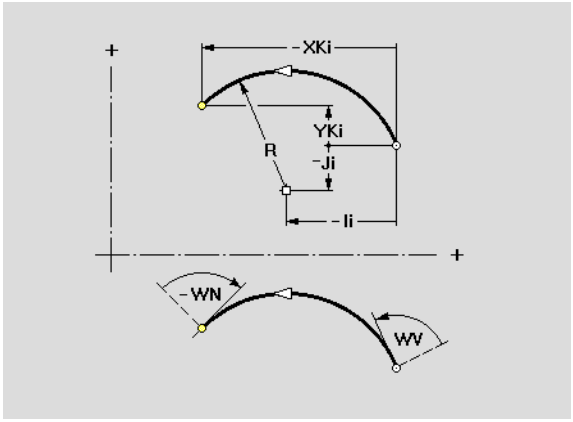
Elemento lineare in direzione qualsiasi

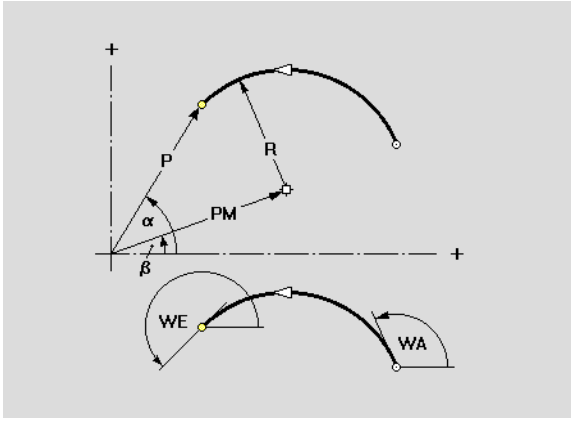
Quotare l'elemento lineare e definire l'arrotondamento verso l'elemento successivo.

Superficie frontale o posteriore: elemento circolare

La funzione definisce un elemento circolare sulla superficie frontale/ posteriore.







Parametri

Punto finale dell'arco

XK	Punto finale in coordinate cartesiane
YK	Punto finale in coordinate cartesiane
XKi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
YKi	Distanza tra punto iniziale e punto finale
a	Punto finale in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
P	Punto finale in coordinate polari
ai	Punto finale polare, incrementale (riferimento angolo: tra la linea immaginaria nel punto iniziale, parallela all'asse XK e la linea punto iniziale – punto finale)
Pi	Punto finale polare, incrementale (Pi: distanza lineare dal punto iniziale al punto finale)

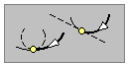
Centro dell'arco

I	Centro in coordinate cartesiane
J	Centro in coordinate cartesiane
Ii	Distanza tra punto iniziale e centro in direzione XK
Ji	Distanza tra punto iniziale e centro in direzione YK
b	Centro in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
PM	Centro in coordinate polari
bi	Centro polare, incrementale (riferimento angolo: angolo tra la linea immaginaria nel punto iniziale, parallela all'asse XK e la linea punto iniziale – centro)
PMi	Centro polare, incrementale (distanza lineare dal punto iniziale al centro)

Parametri

Ulteriori parametri

R Raggio dell'arco



tangenziale/non tangenziale: arrotondamento verso il successivo elemento di profilo.

WA Angolo tra l'asse XK positivo e la tangente nel punto di partenza dell'arco

WE Angolo tra l'asse XK positivo e la tangente nel punto finale dell'arco

WV Angolo in senso antiorario tra l'elemento precedente e la tangente nel punto di partenza dell'arco. Arco come elemento precedente: angolo rispetto alla tangente

WN Angolo in senso antiorario tra la tangente nel punto finale dell'arco e l'elemento successivo. Arco come elemento successivo: angolo rispetto alla tangente

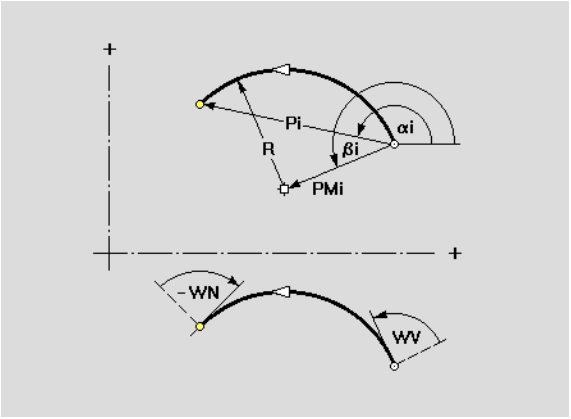
Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).

Definizione di elemento circolare

Richiamare il menu Arco

Selezionare il senso di rotazione dell'arco

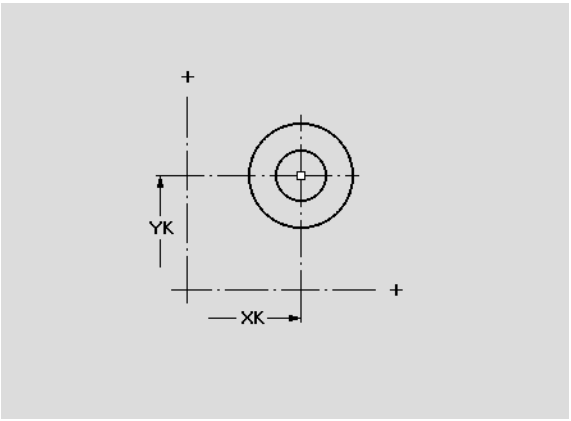
Quotare l'arco e definire l'arrotondamento verso l'elemento successivo.



Superficie frontale o superiore: foratura singola

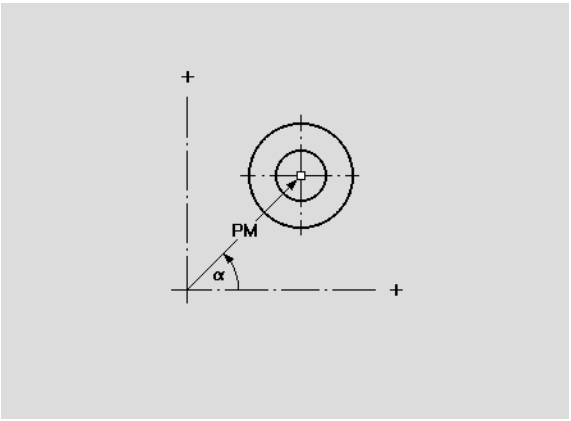
La funzione definisce una foratura singola sulla superficie frontale/posteriore, che può includere i seguenti elementi:

- Centratura
- Foratura
- Svasatura
- Filettatura



Parametri punto di riferimento della foratura

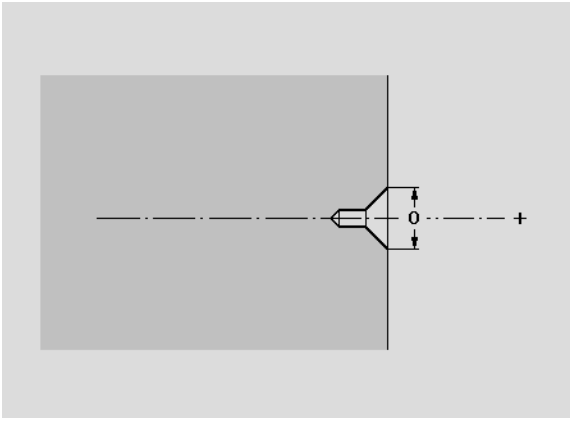
XK	Centro della foratura in coordinate cartesiane
YK	Centro della foratura in coordinate cartesiane
a	Centro della foratura in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
PM	Centro della foratura in coordinate polari



Centratura profilo superficie frontale/posteriore

Parametri centratura

Q	Diametro di centratura



Foratura profilo superficie frontale/posteriore

Parametri foratura

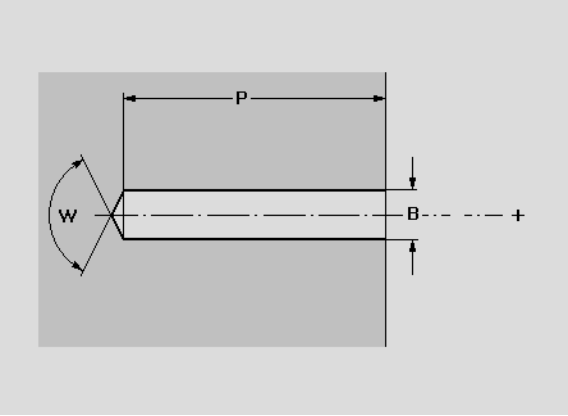
B Diametro foro

P Profondità di foratura (senza punta)

W Angolo della punta

- W=0°: la AAG genera nel ciclo di foratura una "riduzione di avanzamento (V=1)"
- W>0°: angolo della punta

Accoppiamento: H6...H13 o "senza accoppiamento" (vedere "Foratura" a pagina 561)



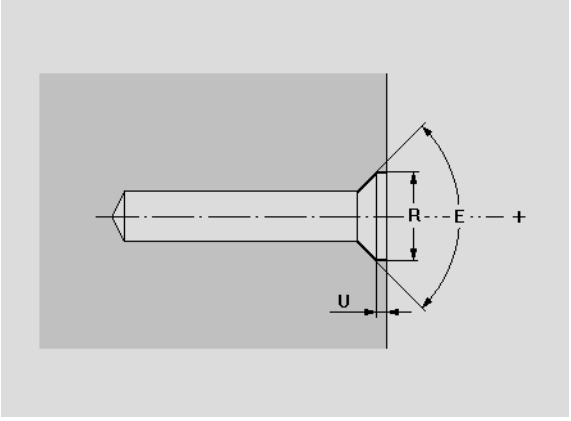
Svasatura profilo frontale/posteriore

Parametri svasatura

R Diametro di svasatura

U Profondità di svasatura

E Angolo di svasatura



Maschiatura profilo superficie frontale/posteriore

Parametri filettatura

I Diametro nominale

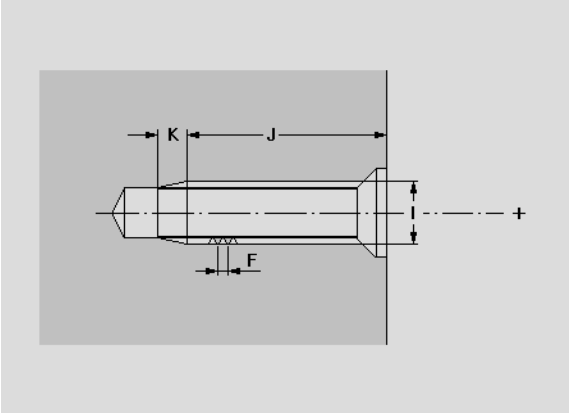
J Profondità filetto

K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)

F Passo filetto

Senso:

- filettatura destrorsa
- filettatura sinistrorsa

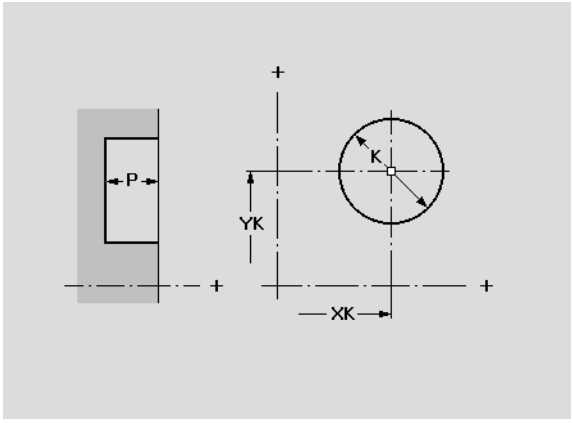


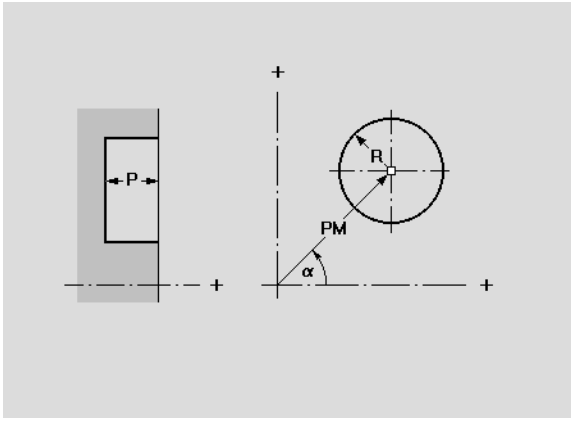
Superficie frontale o posteriore: cerchio (cerchio completo)

La funzione definisce un cerchio completo sulla superficie frontale/ posteriore.

Parametri

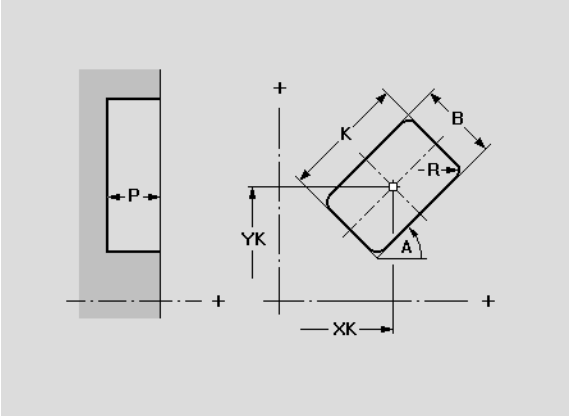
XK	Centro in coordinate cartesiane
YK	Centro in coordinate cartesiane
a	Centro in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
PM	Centro in coordinate polari
R	Raggio del cerchio
K	Diametro del cerchio
P	Profondità della figura

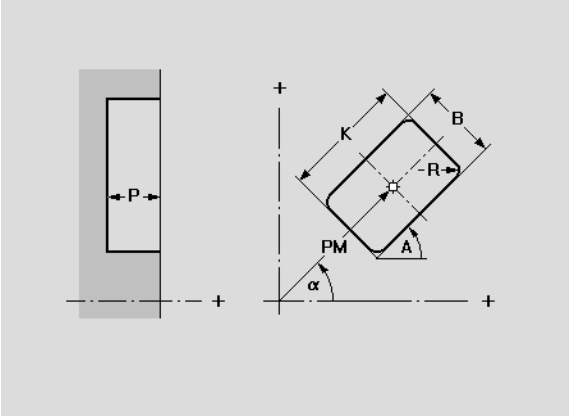




Superficie frontale o posteriore: rettangolo

La funzione definisce un rettangolo sulla superficie frontale/posteriore.



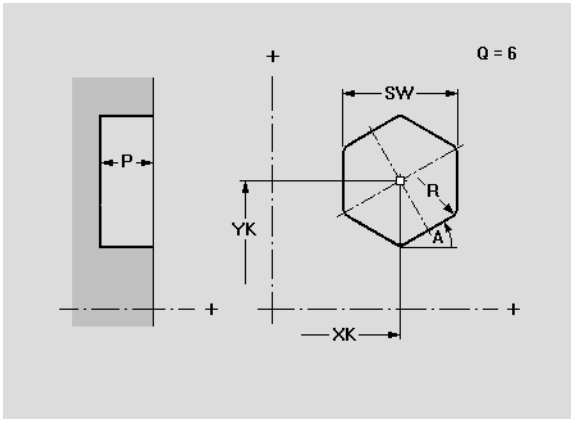


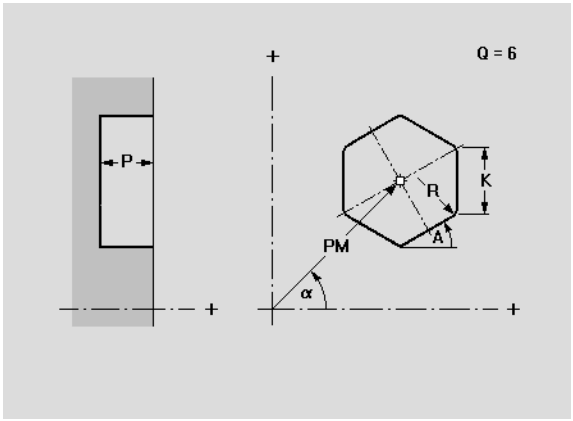
Parametri

XK	Centro in coordinate cartesiane
YK	Centro in coordinate cartesiane
a	Centro in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
PM	Centro in coordinate polari
A	Angolo con l'asse longitudinale del rettangolo (riferimento: asse XK)
K	Lunghezza del rettangolo
B	Larghezza del rettangolo
R	Smusso/Arrotondamento ■ larghezza smusso ■ raggio di arrotondamento
P	Profondità della figura

Superficie frontale o posteriore: poligono

La funzione definisce un poligono sulla superficie frontale/posteriore.





Parametri

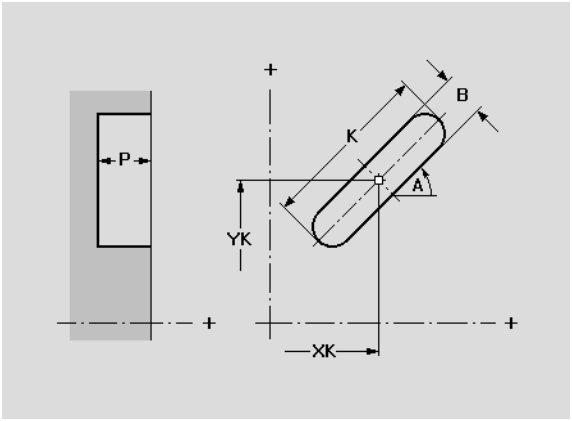
XK	Centro in coordinate cartesiane
YK	Centro in coordinate cartesiane
a	Centro in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
PM	Centro in coordinate polari
A	Angolo rispetto a un lato del poligono (riferimento: asse XK)
Q	Numero di spigoli (Q>=3)
K	Lunghezza lato
SW	Apertura (diametro del cerchio interno)
R	Smusso/Arrotondamento ■ larghezza smusso ■ raggio di arrotondamento
P	Profondità della figura

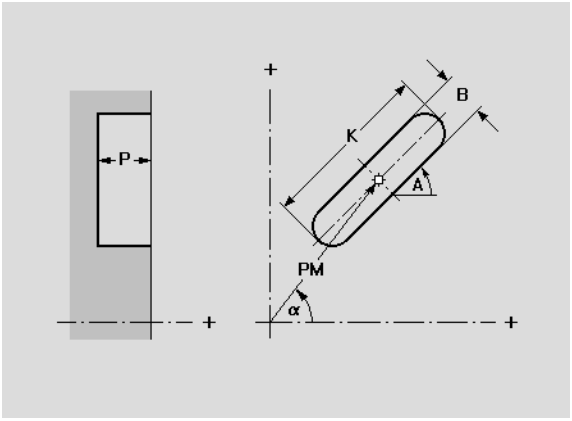
Superficie frontale o posteriore: scanalatura lineare

La funzione definisce una scanalatura lineare sulla superficie frontale/ posteriore.

Parametri

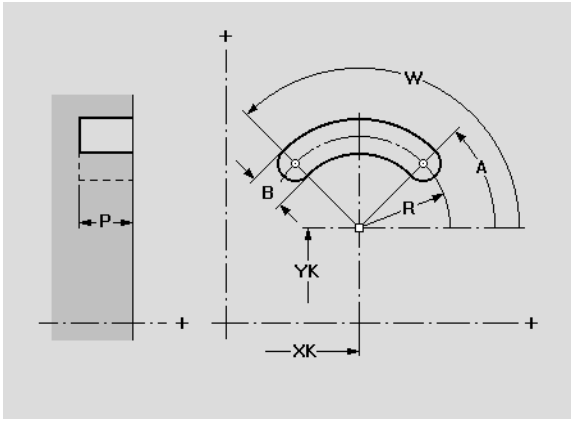
XK	Centro in coordinate cartesiane
YK	Centro in coordinate cartesiane
a	Centro in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
PM	Centro in coordinate polari
A	Angolo asse longitudinale della scanalatura (riferimento: asse XK)
K	Lunghezza scanalatura
B	Larghezza scanalatura
P	Profondità della figura

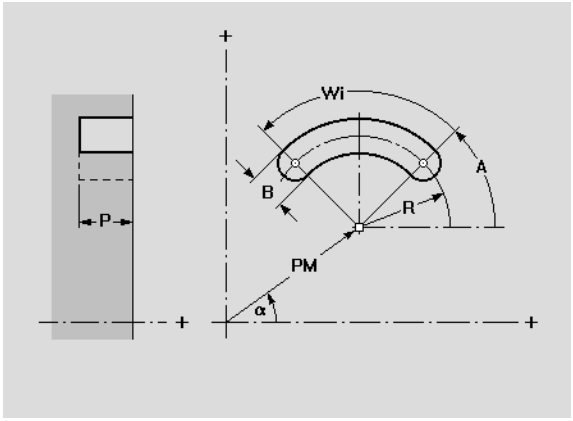




Superficie frontale o posteriore: scanalatura circolare

La funzione definisce una scanalatura circolare sulla superficie frontale/posteriore.





Parametri

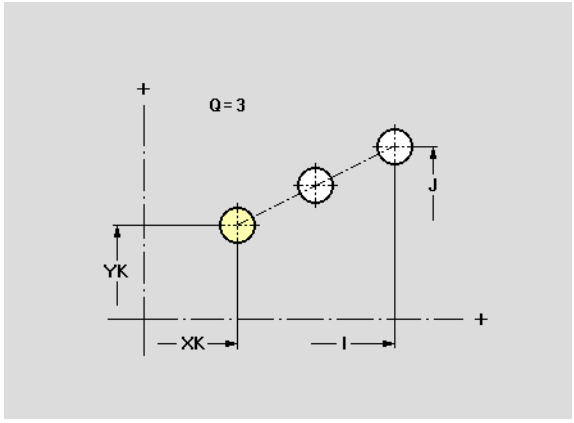
XK	Centro in coordinate cartesiane
YK	Centro in coordinate cartesiane
a	Centro in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
PM	Centro in coordinate polari
A	Angolo di partenza (punto iniziale) della scanalatura (riferimento: asse XK)
W	Angolo finale (punto finale) della scanalatura (riferimento: asse XK)
R	Raggio della curva (riferimento: traiettoria del centro della scanalatura)
B	Larghezza scanalatura
P	Profondità della figura

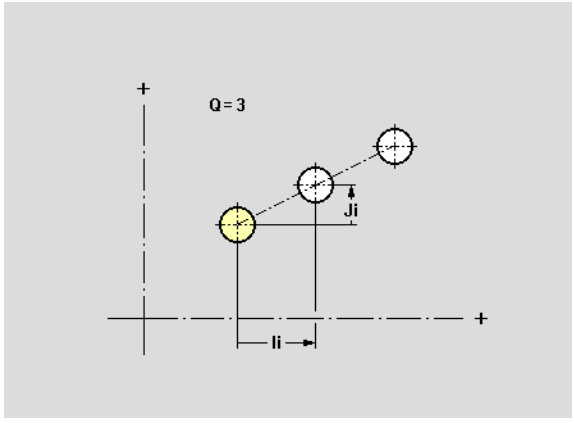
Superficie frontale o posteriore: sagoma lineare di fori o di figure

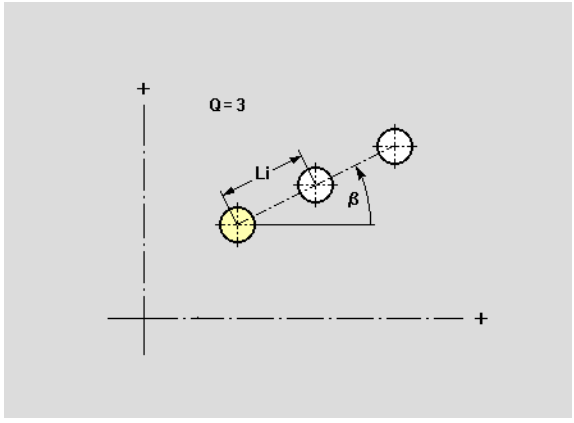
La funzione definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie frontale/posteriore.

Parametri

XK	Punto iniziale sagoma in coordinate cartesiane
YK	Punto iniziale sagoma in coordinate cartesiane
a	Punto iniziale sagoma in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)
P	Punto iniziale sagoma in coordinate polari
Q	Numero di figure (default: 1)
I	Punto finale sagoma in coordinate cartesiane
J	Punto finale sagoma in coordinate cartesiane
Ii	Distanza tra due figure in direzione XK
Ji	Distanza tra due figure in direzione YK
b	Angolo asse longitudinale della sagoma (riferimento: asse XK)
L	Lunghezza totale sagoma
Li	Distanza tra due figure (distanza di sagoma)

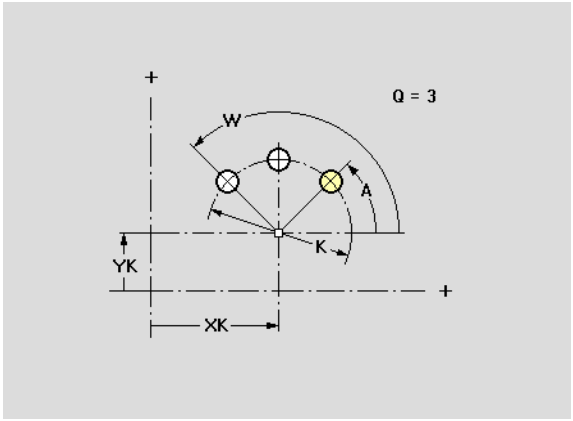


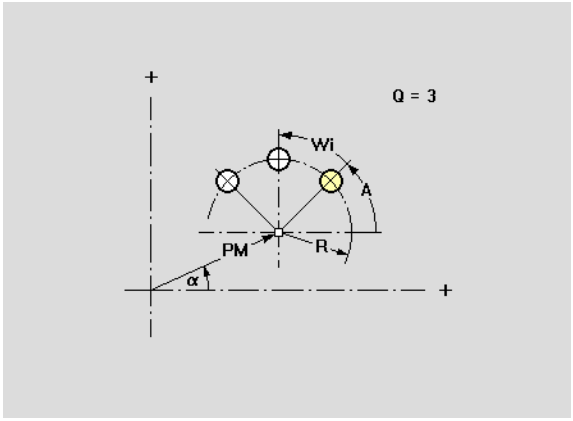




Superficie frontale o posteriore: sagoma circolare di fori o di figure

La funzione definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie frontale/posteriore.





Parametri

XK Centro sagoma in coordinate cartesiane

YK Centro sagoma in coordinate cartesiane

a Centro sagoma in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)

PM Centro sagoma in coordinate polari

Q Numero di figure

Orientamento:

- in senso orario
- in senso antiorario

R Raggio della sagoma

K Diametro della sagoma

A Angolo iniziale, posizione della prima figura (riferimento: asse XK)

A e W non programmati: ripartizione cerchio completo, iniziando con 0°

W Angolo finale, posizione dell'ultima figura (riferimento: asse XK)

W non programmato: ripartizione cerchio completo, iniziando con A

Wi Angolo tra due figure (il segno è irrilevante)

Posizione delle figure

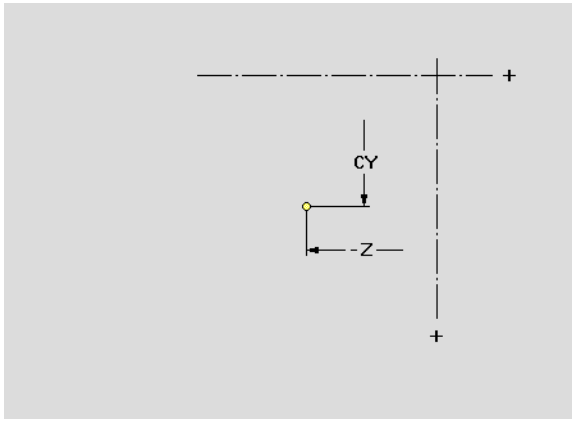
- Posizione normale: la figura di partenza viene ruotata intorno al centro della sagoma (rotazione intorno al centro della sagoma)
- Posizione originale: la posizione della figura di partenza rimane invariata (traslazione)

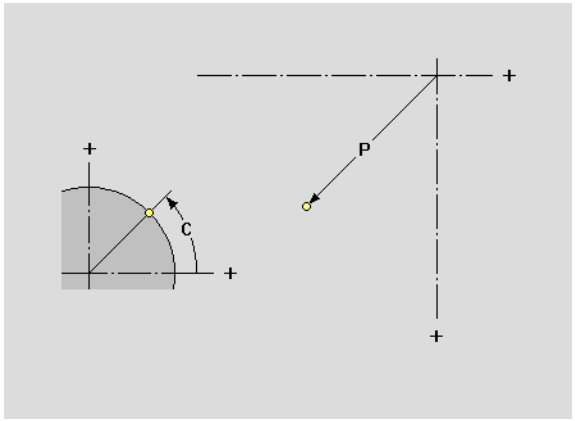
Descrizione foratura/figura

In caso di sagome con scanalature circolari, alla posizione della sagoma viene aggiunto il "centro della curva" (vedere "Sagoma circolare con scanalature circolari" a pagina 169).

Superficie cilindrica: punto di partenza

La funzione definisce il punto di partenza di un "profilo libero" sulla superficie cilindrica.



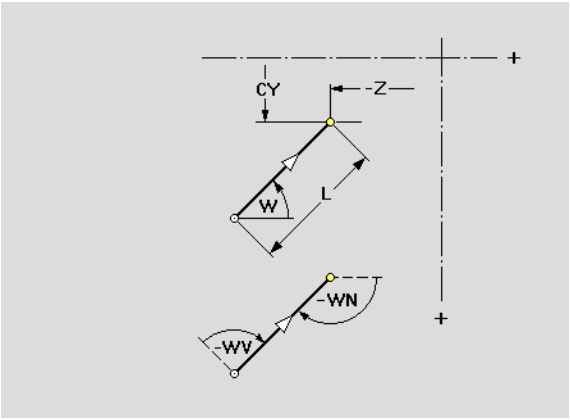


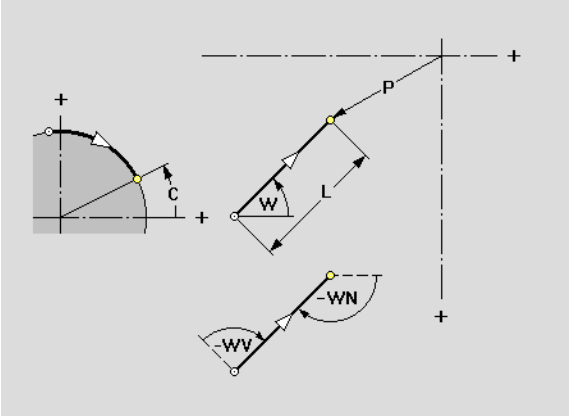
Parametri

Z	Punto iniziale del profilo
P	Punto iniziale del profilo – polare
CY	Punto iniziale del profilo – angolo come "quota elemento lineare"
C	Punto iniziale del profilo – angolo

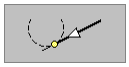
Superficie cilindrica: elemento lineare

La funzione definisce un elemento lineare su un profilo superficie cilindrica.

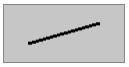




Parametri

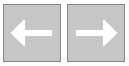
Z	Punto finale dell'elemento lineare
P	Punto finale dell'elemento lineare – polare
CY	Punto finale dell'elemento lineare – angolo come "quota elemento lineare"
C	Punto finale dell'elemento lineare – angolo
W	Angolo dell'elemento lineare (riferimento: vedere la grafica di supporto)
WV	Angolo in senso antiorario rispetto all'elemento precedente. Arco come elemento precedente: angolo rispetto alla tangente
WN	Angolo in senso antiorario rispetto all'elemento successivo. Arco come elemento successivo: angolo rispetto alla tangente
L	Lunghezza dell'elemento
	tangenziale/non tangenziale: arrotondamento verso il successivo elemento di profilo.

Definizione di elemento lineare:

 Richiamare il menu Elemento lineare

Selezionare la direzione dell'elemento lineare:

Elemento lineare verticale

 Elemento lineare orizzontale

Elemento lineare inclinato

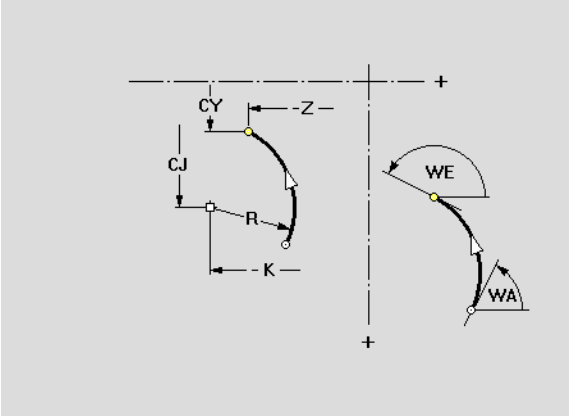
Elemento lineare inclinato

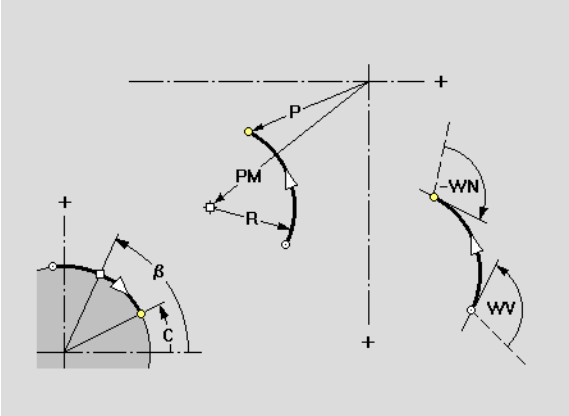
Elemento lineare in direzione qualsiasi

Quotare l'elemento lineare e definire l'arrotondamento verso l'elemento successivo.

Superficie cilindrica: elemento circolare

La funzione definisce un elemento circolare su un profilo superficie cilindrica.





Parametri

Punto finale dell'arco

Z Punto finale

P Punto finale – polare

CY Punto finale – angolo come "quota elemento lineare"

C Punto finale dell'elemento lineare – angolo

Centro dell'arco

K Centro

CJ Centro (angolo come "quota elemento lineare")

b Centro in coordinate polari (riferimento angolo: asse XK positivo)

PM Centro – polare

Ulteriori parametri

R Raggio dell'arco

tangenziale/non tangenziale: arrotondamento verso il successivo elemento di profilo.

WA Angolo tra l'asse Z positivo e la tangente nel punto di partenza dell'arco

WE Angolo tra l'asse Z positivo e la tangente nel punto finale dell'arco

WV Angolo in senso antiorario tra l'elemento precedente e la tangente nel punto di partenza dell'arco. Arco come elemento precedente: angolo rispetto alla tangente

WN Angolo in senso antiorario tra la tangente nel punto finale dell'arco e l'elemento successivo. Arco come elemento successivo: angolo rispetto alla tangente

Richiamare il menu Arco

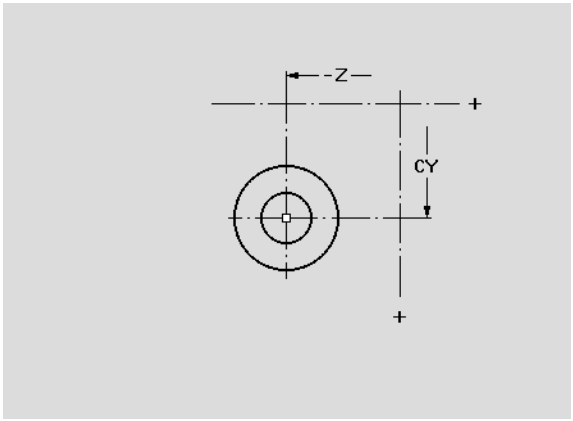
Selezionare il senso di rotazione dell'arco

Quotare l'arco e definire l'arrotondamento verso l'elemento successivo.

Superficie cilindrica: foratura singola

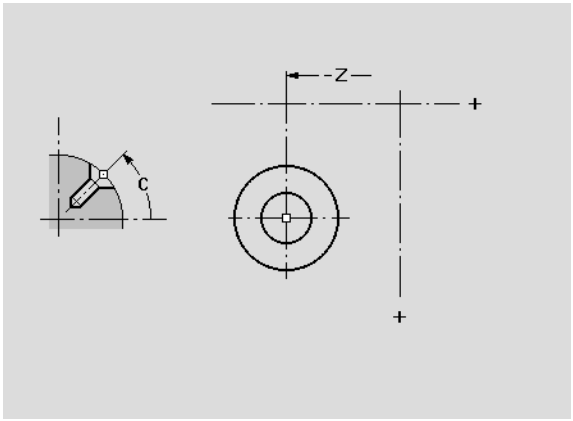
La funzione definisce una foratura singola sulla superficie cilindrica, che può includere i seguenti elementi:

- Centratura
- Foratura
- Svasatura
- Filettatura



Parametri punto di riferimento della foratura

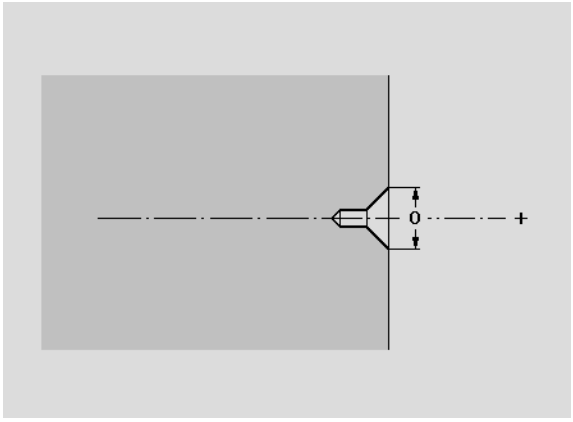
Z	Centro della foratura
CY	Centro della foratura – angolo come "quota elemento lineare"
C	Centro della foratura – angolo



Centratura profilo superficie cilindrica

Parametri centratura

Q	Diametro di centratura



Foratura profilo superficie cilindrica

Parametri foratura

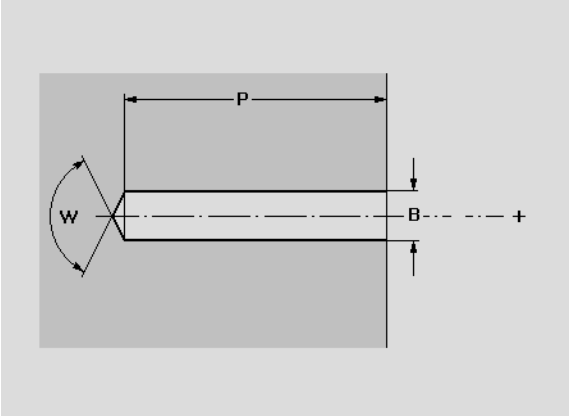
B Diametro foro

P Profondità di foratura (profondità di foratura e svasatura – senza punta di foratura e centraggio)

W Angolo della punta

- W=0°: la AAG genera nel ciclo di foratura una "riduzione di avanzamento (V=1)"
- W>0°: angolo della punta

Accoppiamento: H6...H13 o "senza accoppiamento" (vedere "Foratura" a pagina 561)



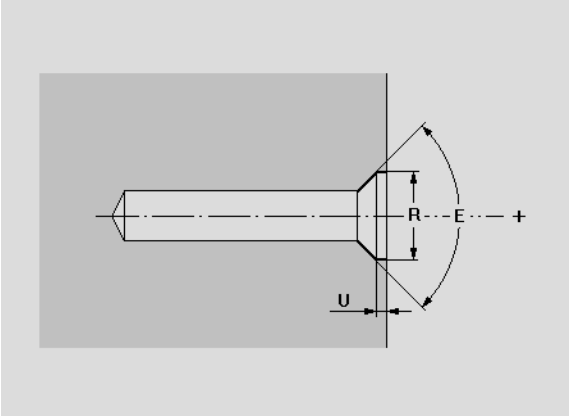
Svasatura profilo superficie cilindrica

Parametri svasatura

R Diametro di svasatura

U Profondità di svasatura

E Angolo di svasatura



Maschiatura profilo superficie cilindrica

Parametri filettatura

I Diametro nominale

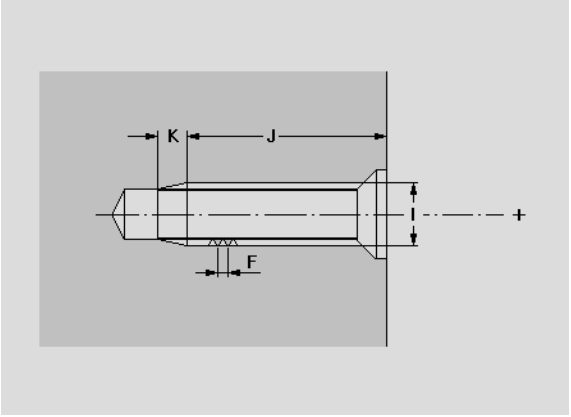
J Profondità filetto

K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)

F Passo filetto

Senso:

- filettatura destrorsa
- filettatura sinistrorsa

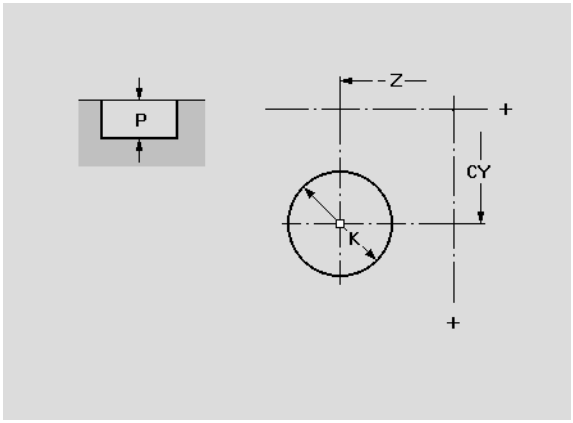


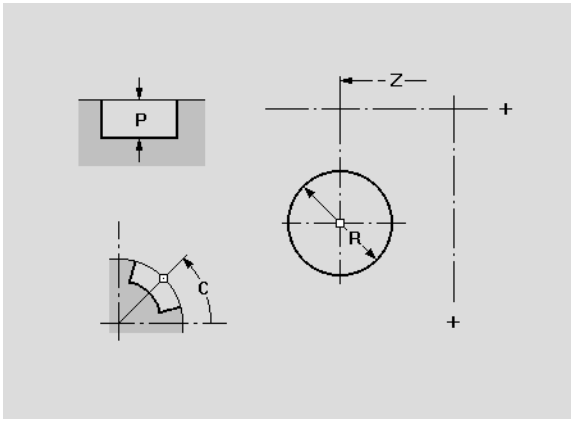
Superficie cilindrica: cerchio (cerchio completo)

La funzione definisce un cerchio completo sulla superficie cilindrica.

Parametri

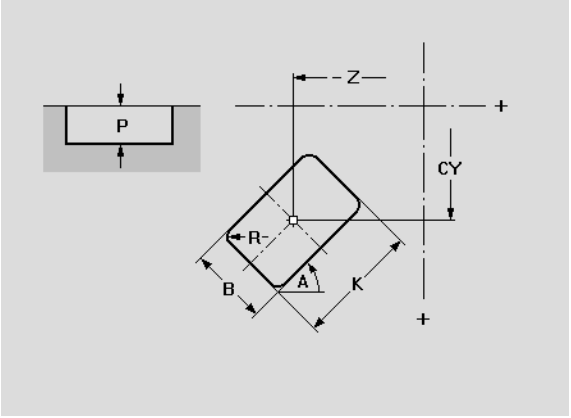
Z	Centro della figura
CY	Centro della figura – angolo come "quota elemento lineare"
C	Centro della figura – angolo
R	Raggio
K	Diametro del cerchio
P	Profondità della figura





Superficie cilindrica: rettangolo

La funzione definisce un rettangolo sulla superficie cilindrica.



Parametri

Z Centro della figura

CY Centro della figura – angolo come "quota elemento lineare"

C Centro della figura – angolo

A Angolo asse longitudinale del rettangolo (riferimento: asse Z)

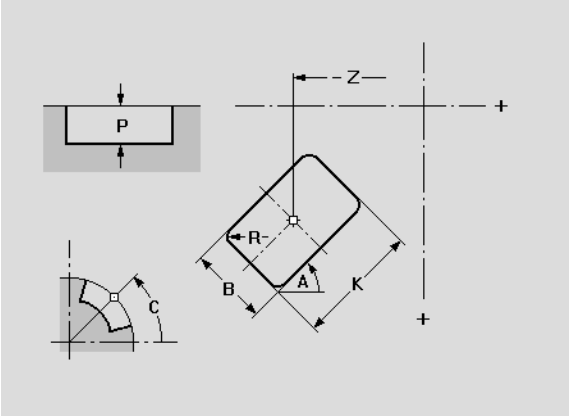
K Lunghezza del rettangolo

B Larghezza del rettangolo

R Smusso/Arrotondamento

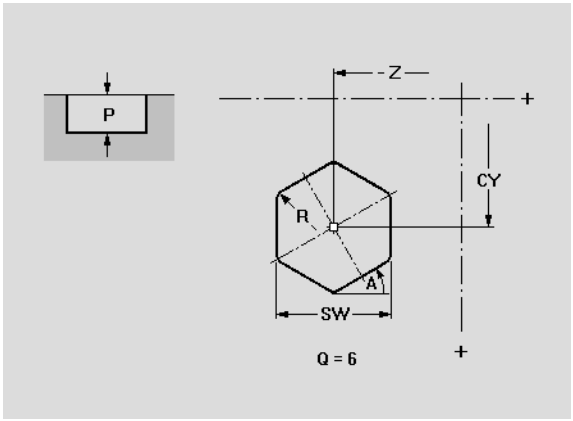
- larghezza smusso
- raggio di arrotondamento

P Profondità della figura



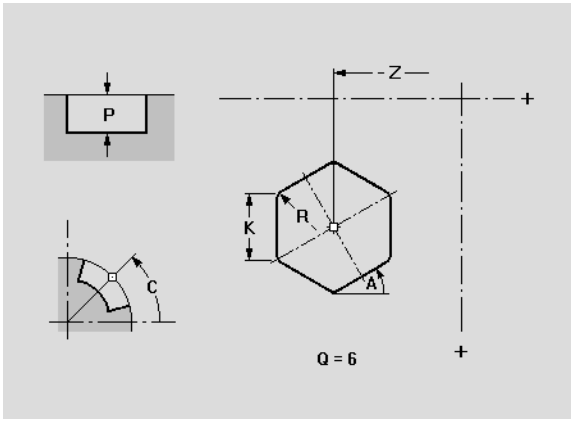
Superficie cilindrica: poligono

La funzione definisce un poligono sulla superficie cilindrica.



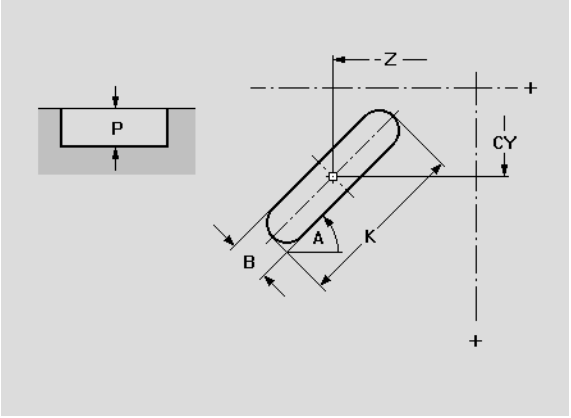
Parametri

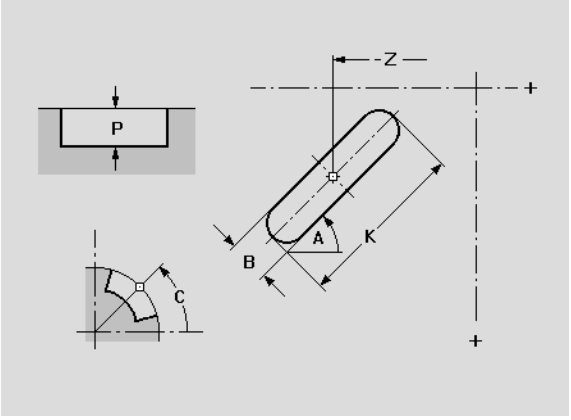
Z	Centro della figura
CY	Centro della figura – angolo come "quota elemento lineare"
C	Centro della figura – angolo
A	Angolo rispetto a un lato del poligono (riferimento: asse Z)
Q	Numero di spigoli (Q>=3)
K	Lunghezza lato
SW	Apertura (diametro cerchio interno)
R	Smusso/Arrotondamento ■ larghezza smusso ■ raggio di arrotondamento
P	Profondità della figura



Superficie cilindrica: scanalatura lineare

La funzione definisce una scanalatura lineare sulla superficie cilindrica.





Parametri

Z Centro della figura

CY Centro della figura – angolo come "quota elemento lineare"

C Centro della figura – angolo

A Angolo asse longitudinale della scanalatura (riferimento: asse Z)

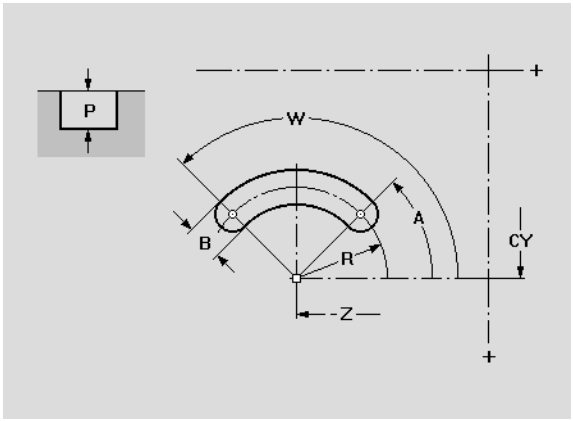
K Lunghezza scanalatura

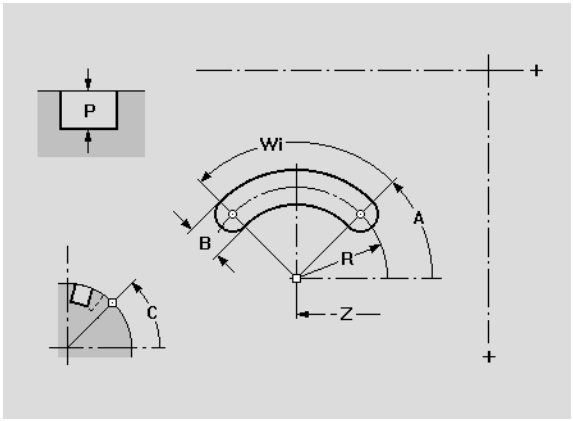
B Larghezza scanalatura

P Profondità della figura

Superficie cilindrica: scanalatura circolare

La funzione definisce una scanalatura circolare sulla superficie cilindrica.





Parametri

Z	Centro della figura
CY	Centro della figura – angolo come "quota elemento lineare"
C	Centro della figura – angolo
A	Angolo di partenza (punto iniziale) della scanalatura (riferimento: asse Z)
W	Angolo finale (punto finale) della scanalatura (riferimento: asse Z)
B	Larghezza scanalatura
P	Profondità della figura

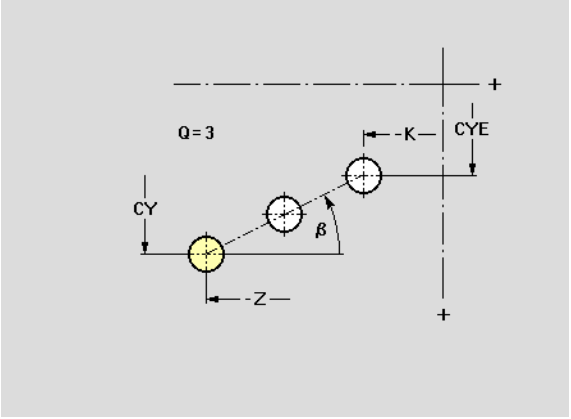
Superficie cilindrica: sagoma lineare di fori o di figure

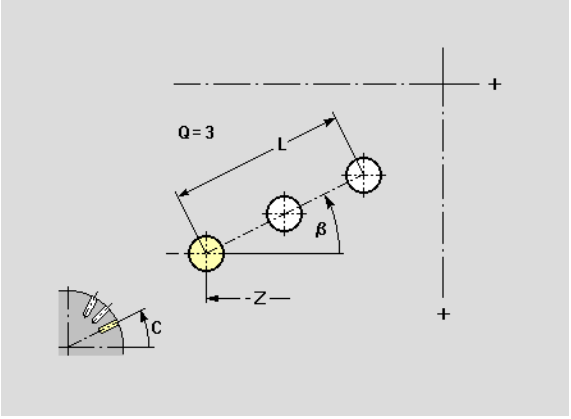
La funzione definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie cilindrica.

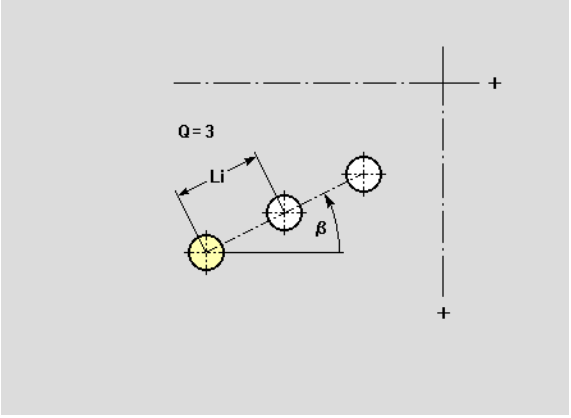
Parametri

Z	Punto iniziale sagoma
CY	Punto iniziale sagoma – angolo come "quota elemento lineare"
C	Punto iniziale sagoma – angolo
Q	Numero di figure (default: 1)
K	Punto finale sagoma
Ki	Distanza tra due figure in direzione Z
CYE	Punto finale sagoma – angolo come "quota elemento lineare"
CYi	Distanza tra le figure – come "quota elemento lineare"
L	Lunghezza totale sagoma
Li	Distanza tra due figure (distanza di sagoma)
b	Angolo asse longitudinale della sagoma (riferimento: asse Z)
	Descrizione foratura/figura

Se il "punto finale" non viene programmato, le forature/figure vengono disposte uniformemente sulla periferia.

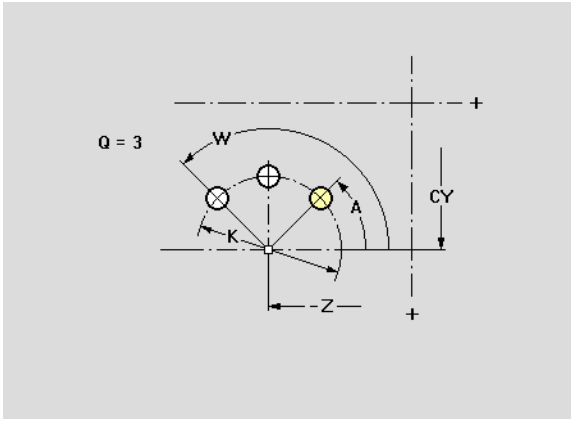


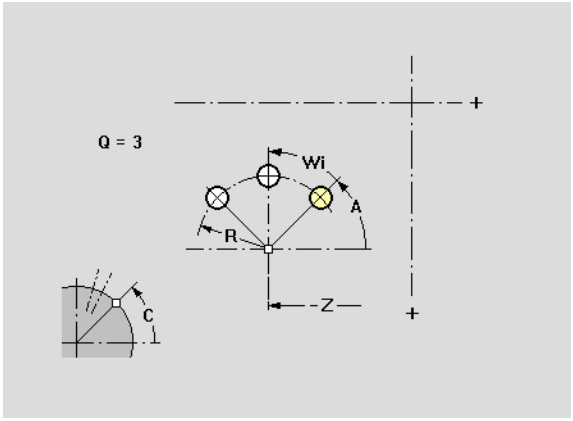




Superficie cilindrica: sagoma circolare di fori o di figure

La funzione definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie cilindrica.





Parametri

Z Centro sagoma

CY Centro sagoma – angolo come "quota elemento lineare"

C Centro sagoma – angolo

Q Numero di figure (default: 1)

Orientamento

- in senso orario
- in senso antiorario

R Raggio della sagoma

K Diametro della sagoma

A Angolo iniziale, posizione della prima figura (riferimento: asse Z)

A e W non programmati: ripartizione cerchio completo, iniziando con 0°

W Angolo finale, posizione dell'ultima figura (riferimento: asse Z)

W non programmato: ripartizione cerchio completo, iniziando con A

Wi Angolo tra due figure (il segno è irrilevante)

Posizione delle figure

- Posizione normale: la figura di partenza viene ruotata intorno al centro della sagoma (rotazione intorno al centro della sagoma)
- Posizione originale: la posizione della figura di partenza rimane invariata (traslazione)

Descrizione foratura/figura

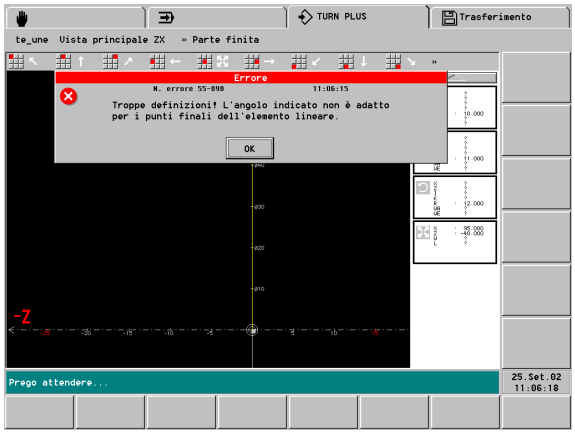
In caso di sagome con scanalature circolari, alla posizione della sagoma viene aggiunto il "centro della curva" (vedere "Sagoma circolare con scanalature circolari" a pagina 169).

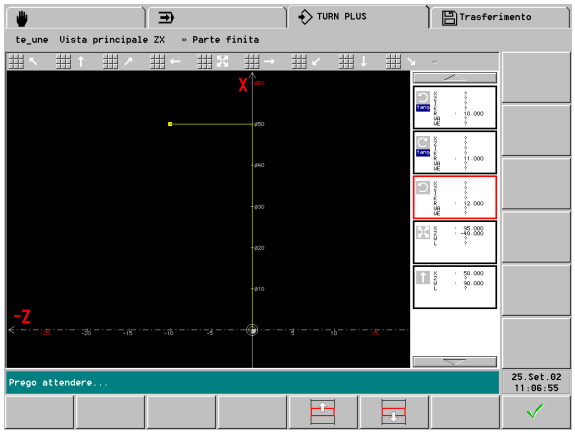
6.9 Funzioni ausiliarie

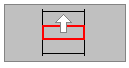
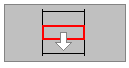
Elementi di profilo non risolti

Gli elementi di profilo che non possono essere calcolati vengono definiti "elementi non risolti". TURN PLUS rappresenta questi elementi sul lato destro dello schermo. Ogni elemento non risolto viene rappresentato da un'icona. In aggiunta TURN PLUS presenta i parametri noti.

Se con elementi non risolti un elemento di profilo non è completamente definito, TURN PLUS segnala questo messaggio d'errore. Dopo aver confermato il messaggio d'errore, posizionare con i softkey il cursore sull'elemento non risolto desiderato e correggere i dati.

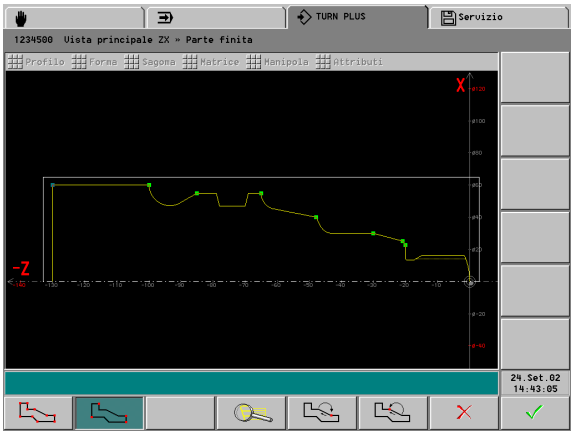




Softkey	
	Selezione del precedente elemento non risolto
	Selezione del successivo elemento non risolto
	Attivazione dell'elemento non risolto selezionato

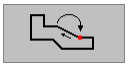
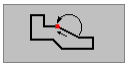
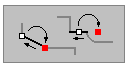
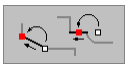
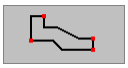
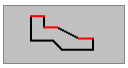
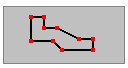
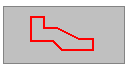
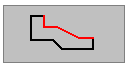
Attivazioni

I punti o gli elementi di profilo vengono selezionati mediante attivazione. Nel passo successivo i punti/elementi attivati vengono sovrapposti con elementi geometrici.



Colori nei punti di attivazione

- Rosso: punto selezionato dal cursore, non attivato
- Verde: punto attivato
- Blu: punto selezionato dal cursore, attivato

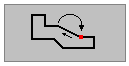
Softkey per l'attivazione	
	Successivo punto di profilo (in alternativa: "Freccia a sinistra")
	Precedente punto di profilo (in alternativa: "Freccia a destra")
	Successivo elemento di profilo (in alternativa: "Freccia a sinistra")
	Precedente elemento di profilo (in alternativa: "Freccia a destra")
	Precedente posizione per la foratura (in alternativa: "Freccia a sinistra")
	Successiva posizione per la foratura (in alternativa: "Freccia a destra")
	Attivazione multipla per punti di profilo
	Attivazione multipla per elementi di profilo
	Attivazione di tutti i punti di profilo
	Attivazione di tutti gli elementi di profilo
	Apertura attivazione di area
	■ Attivazione punto/elemento di profilo ■ Chiusura attivazione
	Annullamento attivazione punto/elemento di profilo

Attivazione singolo punto/elemento di profilo
Attivazione singola con touchpad

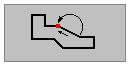
Posizionare il cursore sul punto oppure sull'elemento di profilo

Premere il tasto sinistro del mouse – il punto/elemento di profilo è attivato

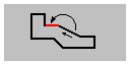
Attivazione semplice tramite softkey



Selezione punto di profilo

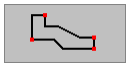


Selezione elemento di profilo

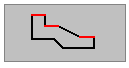


Attivazione punto/elemento di profilo

Attivazione di più punti/elementi di profilo
Attivazione multipla con touchpad



Attivazione multipla per punti di profilo

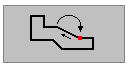


Attivazione multipla per elementi di profilo

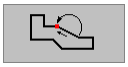
Per ciascun punto di profilo oppure per ciascun elemento di profilo da selezionare:

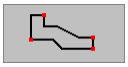
Posizionare il cursore sul punto/elemento di profilo e premere il tasto sinistro del mouse

Attivazione multipla tramite softkey



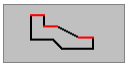
Selezione del primo punto di profilo





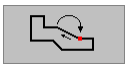
Marcatura del punto di profilo e aprire l'attivazione multipla

Selezione del primo elemento di profilo

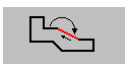


Marcatura dell'elemento di profilo e apertura dell'attivazione multipla

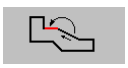
Per ciascun punto di profilo oppure per ciascun elemento di profilo da selezionare:



Selezione punto di profilo



Selezione elemento di profilo



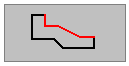
Marcatura punto/elemento di profilo

Chiusura attivazione

In alternativa attivare tutti i punti/elementi di profilo e disattivare le posizioni non desiderate.

Attivazione area profilo
Attivazione di area con touchpad

Posizionare il cursore sul primo elemento



Apertura attivazione di area

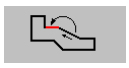
Posizionare il cursore sull'ultimo elemento

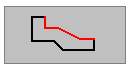
Premere il tasto sinistro del mouse: attivazione dell'area nella direzione della descrizione del profilo

Premere il tasto destro del mouse: attivazione dell'area nella direzione opposta alla descrizione del profilo

Attivazione di area tramite softkey

Selezione inizio area





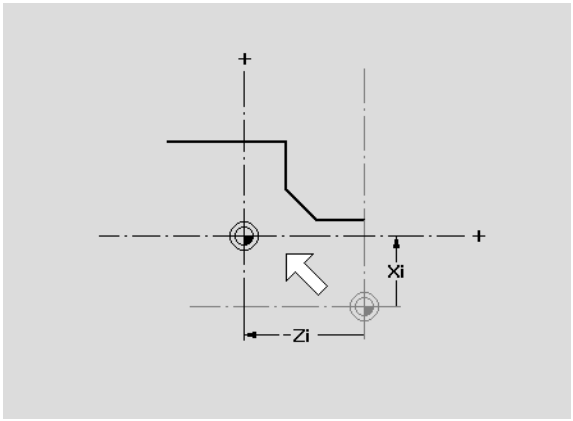
Marcatura inizio area e apertura attivazione di area

Selezione fine area

Chiusura attivazione di area

Spostamento di origine

Esempio: se il pezzo è quotato da diversi lati, descrivere prima gli elementi di profilo quotati dal lato destro, spostare l'origine e poi immettere gli elementi di profilo quotati dal lato sinistro.



Attivazione spostamento di origine:

- Selezionare "Origine > Spostamento" nel menu Pezzo finito. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Spostamento di origine".
- Immettere lo spostamento di origine. TURN PLUS sposta il profilo definito fino a questo momento.

Disattivazione spostamento di origine:

- Selezionare "Origine > Reset" nel menu Pezzo Finito. TURN PLUS riporta l'origine del sistema di coordinate sulla posizione iniziale.

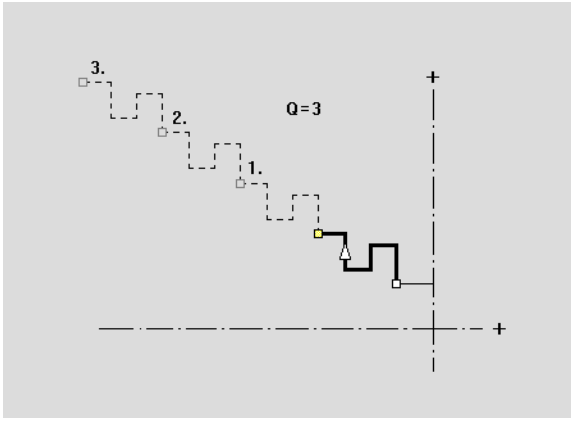
Parametri

Xi Punto di arrivo – valore per cui l'origine viene spostata

Zi Punto di arrivo – valore per cui l'origine viene spostata

Duplicazione lineare della sezione di profilo

Con questa funzione si definisce una sezione di profilo e la si "aggiunge" n volte al profilo esistente.

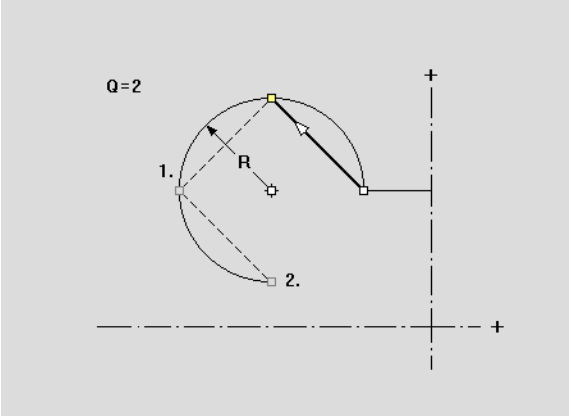


- Selezionare "Duplicazione > Serie > lineare" nel menu Pezzo finito. TURN PLUS marca l'ultimo elemento.
- Attivare la sezione di profilo (si possono attivare solo gli elementi di profilo immessi per ultimi).
- TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Riproduzione in serie lineare". Immettere il numero.
- TURN PLUS estende il profilo

Parametri

Q Numero (la sezione di profilo viene duplicata Q volte)

Duplicazione circolare della sezione di profilo



Con questa funzione si definisce una sezione di profilo e la si "aggiunge" n volte al profilo esistente.

- Selezionare "Duplicazione > Serie > circolare" nel menu Pezzo finito. TURN PLUS marca l'ultimo elemento.
- Attivare la sezione di profilo (si possono attivare solo gli elementi di profilo immessi per ultimi).
- TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Riproduzione in serie circolare". Immettere il numero e il raggio.
- TURN PLUS visualizza il primo "centro di rotazione" come "quadrato rosso". Attivare il "centro di rotazione" giusto.
- TURN PLUS estende il profilo

Parametri

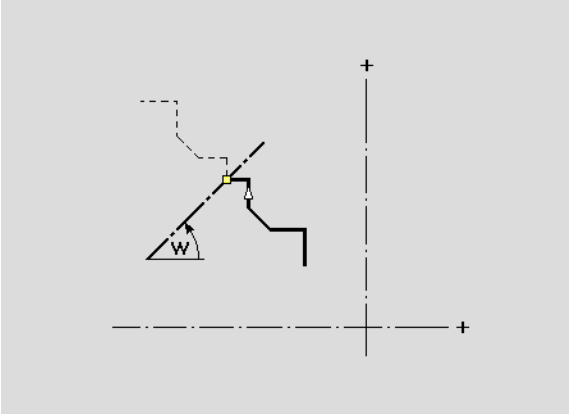
Q Numero (la sezione di profilo viene duplicata Q volte)

R Raggio

Esecuzione di "Duplicazione circolare"

- **Centri di rotazione:** TURN PLUS genera con il "Raggio" un cerchio intorno al punto iniziale e al punto finale della sezione di profilo. I punti d'intersezione dei cerchi forniscono i due centri di rotazione possibili.
- L'**angolo di rotazione** si ottiene dalla distanza punto iniziale – punto finale della sezione di profilo.
- **Estensione del profilo:** TURN PLUS duplica la sezione di profilo attivata, la ruota e la "aggiunge" al profilo.

Duplicazione della sezione di profilo con specularità



In questa funzione si definisce una sezione di profilo che viene riprodotta specularmente e appesa al profilo esistente.

- Selezionare "Duplicazione > Specularità" nel menu Pezzo finito. TURN PLUS marca l'ultimo elemento.
- Attivare la sezione di profilo (si possono attivare solo gli elementi di profilo immessi per ultimi).
- TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Duplicazione con specularità".
- Definire l'asse speculare. TURN PLUS estende il profilo.

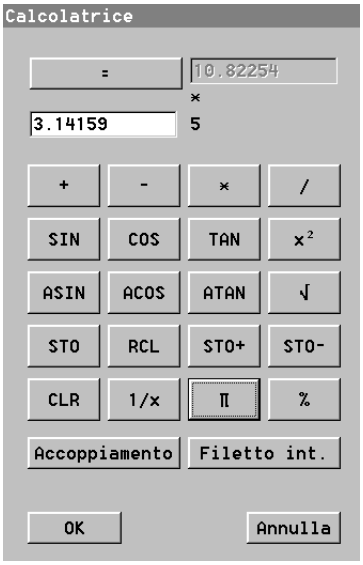
Parametri

W Angolo dell'asse speculare. L'asse speculare passa attraverso il punto finale attuale del profilo.

Riferimento dell'angolo: asse Z positivo

Calcolatrice

Per calcoli standard, calcolo delle tolleranze di accoppiamento e calcolo del diametro di nocciolo per filettature interne si può impiegare la calcolatrice.



Esecuzione dei calcoli:

- Posizionare il cursore sul campo di immissione della finestra di dialogo

- Chiamare la calcolatrice. Il valore del campo di immissione viene acquisito
- Eseguire il calcolo
- "OK" disattiva la calcolatrice con acquisizione del valore
- "Annulla" disattiva la calcolatrice senza acquisizione del valore

Avvertenze per l'uso:

- Selezionare e attivare la funzione di calcolo/i campi di immissione con i tasti cursore o con il mouse.
- Le funzioni di calcolo (SIN, Quadrato, ecc.) si riferiscono al "valore indicato".

Visualizzazioni:

- Valore indicato (sotto "=")
- Valore memorizzato (a destra di "=")
- Operazione di calcolo e risultato intermedio (a destra accanto al valore indicato)

Calcolo **Accoppiamento** (calcola la tolleranza media per accoppiamenti):

- Immettere il diametro nominale
- Premere "Accoppiamento"
- Immettere i dati di accoppiamento (finestra di dialogo "Accoppiamento")
- Premere "OK". La calcolatrice acquisisce la "Tolleranza media" come valore indicato.

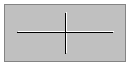
Calcolo del **diametro di nocciolo** nelle filettature interne (il diametro viene calcolato in base ai dati di filettatura):

- Premere "Filettatura interna"
- Immettere i dati di filettatura (finestra di dialogo "Filettatura interna")
- Premere "OK". La calcolatrice calcola il diametro di nocciolo e lo acquisisce come valore indicato.

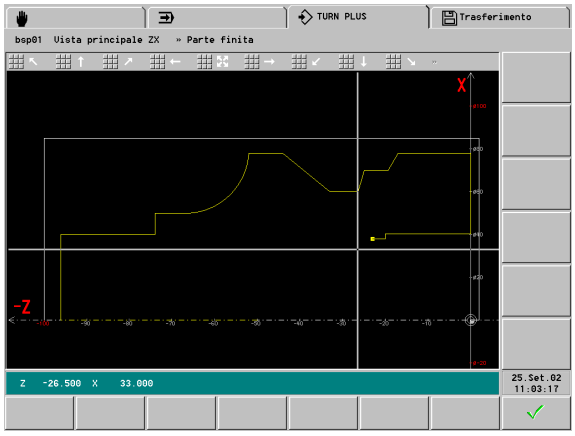
Funzioni della calcolatrice	
=	Esecuzione del calcolo; visualizzazione del risultato
+,-,*,/	Operazioni base
SIN, COS, TAN	Funzioni trigonometriche
ASIN, ACOS, ATAN	Funzioni trigonometriche inverse
X^2	Elevazione al quadrato
÷	Radice
STO	Salvataggio del valore
STO+	Somma del valore indicato al contenuto della memoria
STO–	Sottrazione del valore indicato dal contenuto della memoria
RCL	Acquisizione del contenuto della memoria come valore indicato
CLR	Cancellazione del valore visualizzato
1/X	Valore reciproco
p	Valore di Pi (3,14159)
n %	Percentuale

Digitalizzazione

Con la digitalizzazione i valori immessi vengono determinati mediante il reticolo e acquisiti. TURN PLUS visualizza le coordinate della posizione del reticolo.



- Attivare la digitalizzazione con la finestra di dialogo aperta
- Posizionare il reticolo con i tasti cursore o con touchpad
- Uscire dalla digitalizzazione:
  - "Enter": con acquisizione del valore
  - "Tasto ESC": senza acquisizione del valore



- **Prima** di attivare la digitalizzazione modificare l'impostazione di Zoom se gli incrementi di posizionamento del reticolo sono troppo piccoli/grandi.
- I valori vengono acquisiti come **valori assoluti** del sistema di coordinate cartesiano, indipendentemente dall'impostazione dei campi di immissione.

Controllo degli elementi di profilo (Ispezione)

Con l'"Ispezione" si controllano elementi di profilo o geometrici, figure e sagome. I dati non possono essere modificati.

Attivare la finestra (piano di riferimento)

Attivare lo "zoom"

Ispezione

Chiamare l'"Ispezione"

Posizionare il cursore sull'elemento di profilo, elemento geometrico, figura o sagoma.

Confermare la posizione. TURN PLUS visualizza i parametri **immessi**.

Premere il "tasto ALT": TURN PLUS visualizza **tutti** i parametri dell'elemento, in caso di elementi geometrici i parametri dei singoli elementi.

Premere "Freccia a sinistra/destra" (con la finestra di dialogo aperta): TURN PLUS visualizza i parametri dell'elemento successivo/ precedente.

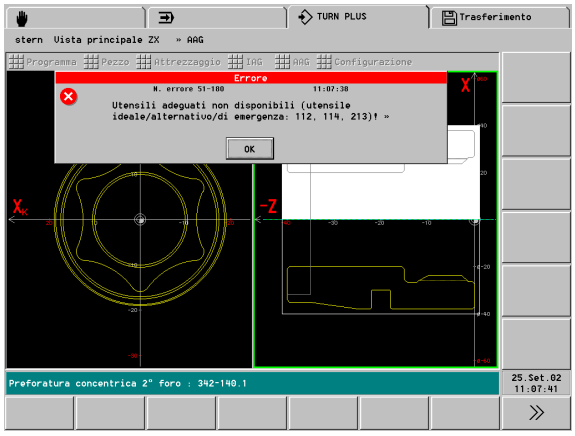
ESC

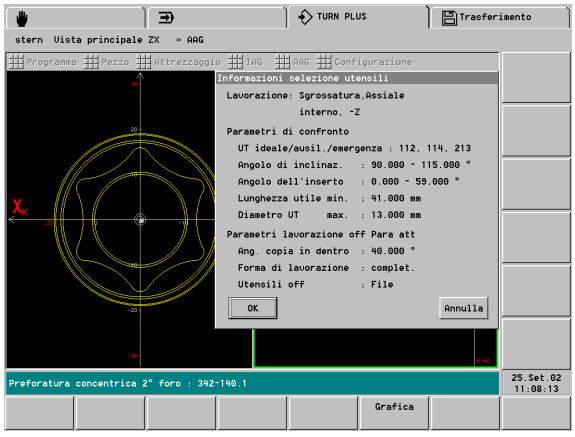
Premere il tasto ESC: chiudere la finestra di dialogo

Messaggi d'errore

Se dopo il messaggio d'errore vero e proprio viene visualizzato il carattere ">>", TURN PLUS visualizza su richiesta ulteriori informazioni in relazione al messaggio.

▶ Chiamare informazioni aggiuntive in relazione al messaggio d'errore.




TURN PLUS
Trasferimento
stern Vista principale ZX » AAG
Programma Pezzo Attrezzaggio TAG AAG Configurazione
Informazioni selezione utensili
Lavorazione: Sgrossatura,Assiale interno, -Z
Parametri di confronto
UT ideale/ausil./emergenza : 112, 114, 213
Angolo di inclinaz. : 90.000 - 115.000 °
Angolo dell'inserto : 0.000 - 59.000 °
Lunghezza utile min. : 41.000 mm
Diametro UT max. : 13.000 mm
Parametri lavorazione off Para att
Ang. copia in dentro : 40.000 °
Forma di lavorazione : complet.
Utensili off : File
OK
Annulla
Preforatura concentrica 2" foro : 342-140.1
25.Set.02
11:08:13
Grafica

6.10 Importazione di profili DXF

Informazioni generali sull'importazione DXF

I profili disponibili nel formato DXF possono essere importati in TURN PLUS.

I profili DXF descrivono:

- Pezzi grezzi
- Pezzi finiti
- Profili sagomati
- Profili di fresatura

Con profili pezzi grezzi o profili pezzi finiti e con profili sagomati il layer DXF dovrebbe contenere un solo profilo, con profili di fresatura possono essere presenti ed essere importati più profili.

Requisiti del profilo DXF o del file DXF

- Solo elementi bidimensionali
- Il profilo deve trovarsi in un layer separato (senza linee di quota, bordi perimetrali ecc.)
- Preferibilmente i profili di tornitura (pezzi grezzi o finiti) dovrebbero essere rappresentati sopra l'asse rotativo (in caso contrario devono essere elaborati in TURN PLUS)
- Senza cerchi completi, spline, blocchi DXF (macro) ecc.
- I profili importati devono essere composti da un massimo di 4.000 elementi (linee, archi); sono inoltre ammessi fino a 10.000 punti di polilinee
- Il nome di file può essere lungo al massimo otto caratteri

Preparazione del profilo: poiché i formati DXF e TURN PLUS differiscono in modo sostanziale, durante l'importazione il profilo viene convertito dal formato DXF al formato TURN PLUS. Quanto segue viene modificato oppure completato:

- Gli spazi vuoti tra elementi di profilo vengono chiusi
- Le polilinee vengono trasformate in elementi lineari
- Viene definito il punto di partenza del profilo
- Viene definito il senso di rotazione del profilo

Procedura di importazione DXF

- ▶ Selezione del file DXF
- ▶ Selezione del layer che contiene esclusivamente il profilo o i profili
- ▶ Importazione del/i profilo/i
- ▶ Salvataggio oppure elaborazione del profilo in TURN PLUS

Configurazione dell'importazione DXF

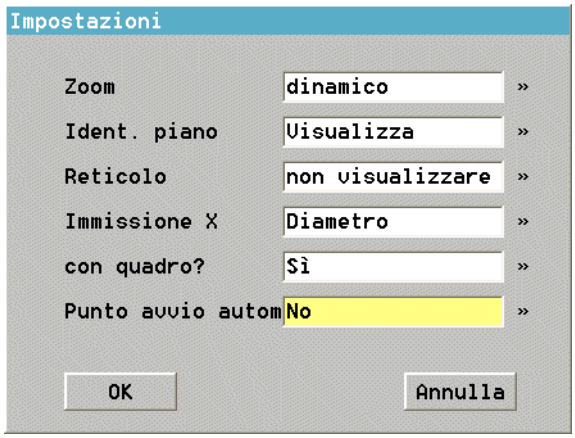
Nel parametro di configurazione **Punto di partenza automatico** si imposta il comportamento di TURN PLUS nell'immissione del profilo del pezzo finito.

- Selezionare "Configurazione > Modifica > Impostazioni" nel menu principale. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Impostazioni".
- Impostare il "Punto di partenza automatico":
  - **Sì**: dopo la chiamata dell'immissione profilo del pezzo finito TURN PLUS salta immediatamente all'immissione del punto di partenza profilo. Il softkey **Importazione DXF** non è disponibile.
  - **No**: dopo la chiamata dell'immissione profilo del pezzo finito si può scegliere se deve essere caricato un profilo del pezzo finito/ profilo DXF o il profilo deve essere immesso manualmente.

Questa impostazione interessa solo l'immissione del profilo del pezzo finito. Con tutti gli altri profili la forma di immissione del profilo viene scelta con il menu oppure tramite softkey.

La "preparazione" del profilo durante l'importazione DXF viene influenzata attraverso i parametri DXF:

- Selezionare "Configurazione > Modifica > Parametri DXF" nel menu principale. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Parametri DXF".
- Eseguire le impostazioni.



Parametri DXF:

- **Spazio vuoto massimo**: nel disegno DXF possono essere presenti piccoli spazi vuoti tra gli elementi del profilo. In questo parametro si imposta la dimensione della distanza ammessa tra due elementi del profilo.
  - Lo **spazio vuoto massimo** non viene superato; l'elemento successivo è parte del profilo "attuale".
  - Lo **spazio vuoto massimo** viene superato: l'elemento successivo è parte del "nuovo" profilo.
- **Punto di partenza:** l'importazione DXF analizza il profilo e definisce il punto di partenza. Impostazioni possibili:
  - **a destra, a sinistra, sopra, sotto**: il punto di partenza viene definito sul punto del profilo che si trova più a destra (o a sinistra ecc.). Se diversi punti del profilo soddisfano tale condizione, viene automaticamente selezionato uno di questi punti.
  - **Distanza massima**: l'importazione DXF definisce il punto di partenza su uno dei punti del profilo che sono più distanti tra loro. Il punto tra questi definito come punto di partenza viene determinato automaticamente e non può essere modificato.
  - **Punto marcato**: se uno dei punti del profilo è contrassegnato sul disegno DXF con un cerchio, questo viene definito come punto di partenza. Il centro del cerchio deve trovarsi sul punto del profilo.
- **Senso di rotazione:** definire se il profilo deve essere ruotato in senso orario o antiorario.

Salvataggio delle impostazioni:

- ▶ Selezionare "Configurazione > Salva" nel menu principale. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Salva configurazione".
- ▶ Selezionare il file "Standard" e salvare la configurazione modificata

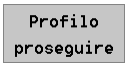
Importazione DXF

La funzione **Importazione DXF** viene presentata ogni volta che è necessaria una immissione di profilo. Lo svolgimento dell'importazione DXF è indipendente dal profilo da importare (pezzo grezzo, pezzo finito, ecc.).

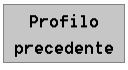
Importazione DXF:

▶ Premere il softkey: TURN PLUS apre la finestra di selezione "Importazione DXF".

▶ Selezionare e caricare il file DXF



▶ Selezionare il profilo da importare



▶ Il profilo(i) selezionato(i) viene(vengono) rappresentato(i) in rosso e gli elementi di profilo del successivo layer vengono rappresentati in giallo.

▶ Importare il profilo(i) DXF

6.11 Manipolazione di profili

In caso di modifiche a profili, tenere presente:

- Se elementi di profilo sono sovrapposti con elementi geometrici, i punti finali visualizzati o da immettere si riferiscono al "punto finale teorico". In caso di modifiche agli elementi di profilo, smussi, arrotondamenti, filettature e scarichi vengono adattati automaticamente alla nuova posizione.
- La direzione di definizione determina l'ordine ed anche il punto iniziale e finale di un elemento di profilo.
- Dopo una rifinitura, cancellazione o inserimento, TURN PLUS analizza se elementi immediatamente consecutivi possono essere riuniti in un singolo elemento lineare/arco. Il profilo modificato viene **normalizzato**.

Se sono definiti profili per la lavorazione asse C o asse Y, il profilo di tornitura non può essere modificato.

Modifica del profilo del pezzo grezzo

Un **pezzo grezzo standard** (barra, tubo) si può:

Cancellare:

- Selezionare "Manipolazione > Cancella > Profilo" nel menu pezzi grezzi. TURN PLUS cancella il pezzo grezzo.

Risoluzione

- Selezionare "Manipolazione > Risoluzione" nel menu pezzi grezzi. TURN PLUS risolve il pezzo grezzo standard in elementi di profilo singoli. Successivamente gli elementi singoli possono essere manipolati.

Se si tratta di una **fusione**, o è stato definito il **pezzo grezzo con elementi singoli**, manipolarlo come un pezzo finito.

Cancellazione di elementi di profilo

Cancellazione di elemento di profilo o geometrico:

- Selezionare "Manipolazione > Cancella > Elemento (o elemento geometrico)" nel menu Pezzo finito
- Attivare l'elemento da cancellare.
- TURN PLUS cancella l'elemento di profilo o geometrico attivato

Cancellazione di tutti gli elementi geometrici:

- Selezionare "Manipolazione > Cancella > Tutti gli elementi geometrici" nel menu Pezzo finito.
- TURN PLUS cancella tutti gli elementi geometrici presenti.

Cancellazione di profilo del pezzo finito:

- Selezionare "Manipolazione > Cancella > Profilo" nel menu Pezzo finito.
- TURN PLUS cancella il profilo del pezzo finito completo.

Cancellazione di profilo asse C:

- Selezionare la finestra superficie frontale, posteriore o cilindrica
- Selezionare "Manipolazione > Cancella > Tasca/Figura/Sagoma" nel menu Pezzo finito.
- Attivare la figura, la sagoma, ecc. da cancellare.
- TURN PLUS cancella il profilo attivato.

Modifica di elementi di profilo o geometrici

Nella modifica di elementi di profilo TURN PLUS distingue:

- "Modifica > Elemento di profilo": si modifica l'elemento di profilo e TURN PLUS adatta gli elementi successivi.
- "Modifica > Elemento di profilo con spostamento": Si modifica l'elemento di profilo e TURN PLUS sposta il profilo successivo.

Modifica di elemento di profilo:

- Selezionare "Manipolazione > Modifica > Elemento di profilo" (o ".. > Elemento di profilo con spostamento") nel menu Pezzo finito.
- Attivare l'elemento da modificare. TURN PLUS presenta la rispettiva finestra di dialogo Elemento lineare/Arco per la modifica.
- Modificare i parametri
- TURN PLUS rappresenta il profilo modificato. In caso di più soluzioni possibili, selezionare quella più adatta.
- La modifica può essere confermata (softkey "Conferma") o respinta (tasto ESC).

Modifica di elemento geometrico:

- Selezionare "Manipolazione > Modifica > Elemento geometrico" nel menu Pezzo finito.
- Attivare l'elemento geometrico da modificare. TURN PLUS presenta la rispettiva finestra di dialogo per la modifica.
- Modificare i parametri
- TURN PLUS esegue la modifica

Modifica di profilo asse C:

- Selezionare la finestra superficie frontale, posteriore o cilindrica
- Selezionare "Manipolazione > Modifica > Sagoma/Figura/Tasca" nel menu Pezzo finito.
- Attivare la figura, sagoma, elemento di profilo, ecc. TURN PLUS presenta la rispettiva finestra di dialogo per la modifica.
- Modificare i parametri
- In caso di figure TURN PLUS esegue immediatamente la modifica. In caso di "profili liberi" TURN PLUS rappresenta il profilo modificato. La modifica può essere confermata (softkey "Conferma") o respinta (tasto ESC).

Inserimento di profilo o elemento di profilo

Si può inserire un singolo elemento di profilo o un "profilo" (più elementi di profilo) in un profilo esistente.

Inserimento di elemento di profilo:

- Selezionare "Manipolazione > Inserimento > Elemento lineare" (o ".. > Arco)" nel menu Pezzo finito
- Attivare il "punto di inserimento". (L'elemento viene inserito dopo l'elemento di profilo attivato.)
- Selezionare la direzione dell'elemento lineare o il senso di rotazione dell'arco. TURN PLUS apre la corrispondente finestra di dialogo.
- Definire l'elemento di profilo
- TURN PLUS integra l'elemento di profilo e adatta il profilo esistente.

Inserimento di più elementi di profilo:

- Selezionare "Manipolazione > Inserimento > Profilo" nel menu Pezzo finito.
- Attivare il "punto di inserimento". (L'elemento viene inserito dopo l'elemento di profilo attivato.)
- Immettere il profilo elemento per elemento.
- TURN PLUS integra il profilo inserito e adatta il profilo esistente.

Chiusura di profilo

Chiusura di un profilo aperto:

- Selezionare "Manipolazione > Collegamento" nel menu Pezzo finito.
- TURN PLUS chiude il profilo inserendo un elemento lineare.

Risoluzione di profilo

Con "Risoluzione" TURN PLUS converte elementi geometrici, figure o sagome in elementi di profilo separati.

- Profilo di tornitura: gli elementi geometrici (anche smussi e arrotondamenti) vengono convertiti in elementi lineari ed archi.
- Profili della superficie frontale/posteriore o della superficie cilindrica: le figure e le sagome vengono convertite in elementi lineari ed archi.

Risoluzione di profilo:

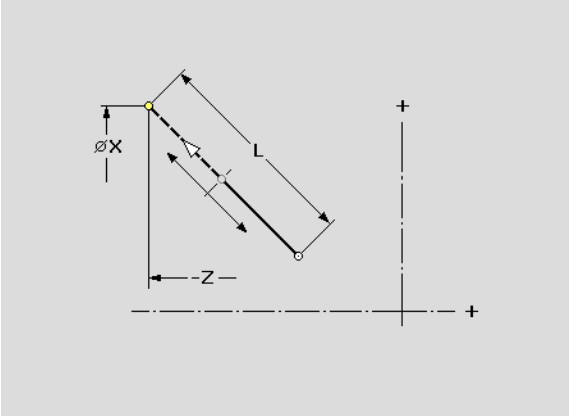
- Selezionare "Manipolazione > Risoluzione" nel menu Pezzo finito.
- Attivare l'elemento geometrico, figura o sagoma
- TURN PLUS converte elementi geometrici, figure o sagome in elementi di profilo separati

La risoluzione di un elemento geometrico, figura o sagoma è irreversibile.

Rifinitura – Elemento lineare

Con questa funzione si modifica la lunghezza di un elemento lineare. Il punto di partenza dell'elemento di profilo rimane inalterato.

- Profili chiusi: l'elemento manipolato viene ricalcolato e la posizione dell'elemento successivo viene adattata.
- Profili aperti: l'elemento manipolato viene ricalcolato e il profilo sagomato successivo viene spostato.



Parametri

L Lunghezza dell'elemento lineare modificato

X Punto finale dell'elemento lineare modificato

Z Punto finale dell'elemento lineare modificato

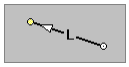
Elemento successivo:

- Con modifica dell'angolo rispetto all'elemento successivo
- Senza modifica dell'angolo rispetto all'elemento successivo

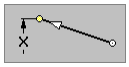
Modifica lunghezza di un elemento lineare:

▶ Selezionare "Manipolazione > Rifinitura > Lunghezza elemento" nel menu Pezzo finito.

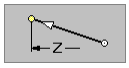
▶ Attivare l'elemento da modificare. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Modifica lunghezza di elemento lineare".



▶ Immissione nuova lunghezza, o



▶ nuovo punto finale in X, o



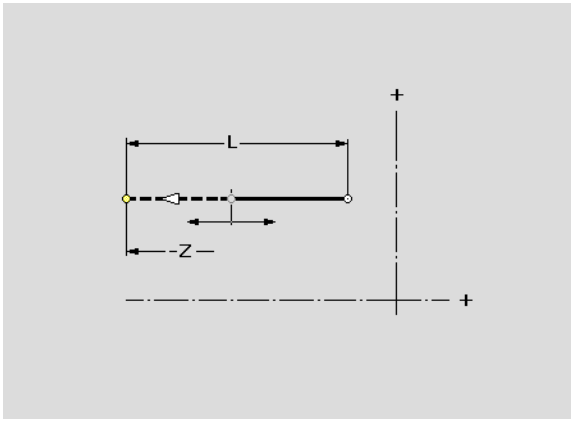
▶ nuovo punto finale in Z.

▶ Impostare il campo di immissione "Elemento successivo" (con/senza modifica dell'angolo rispetto all'elemento successivo)

▶ TURN PLUS integra la modifica e rappresenta il profilo manipolato. La modifica può essere confermata (softkey "Conferma") o respinta (tasto ESC).

Rifinitura – Lunghezza del profilo

Con questa funzione si modifica la lunghezza del profilo. Si seleziona l'elemento da modificare e un "elemento di compensazione".



Parametri

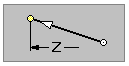
L Lunghezza o punto finale dell'elemento lineare modificato

Z Lunghezza o punto finale dell'elemento lineare modificato

Modifica lunghezza del profilo:

- Selezionare "Manipolazione > Rifinitura > Lunghezza profilo" nel menu Pezzo finito.
- Attivare l'elemento da modificare. TURN PLUS propone un "elemento di compensazione".
- Attivare l'elemento di compensazione. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Modifica lunghezza di elemento lineare".

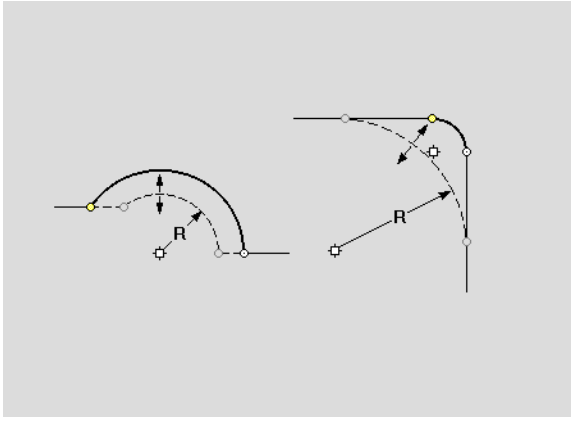
- Immissione nuova lunghezza, o



- nuovo punto finale in Z.
- TURN PLUS integra la modifica e rappresenta il profilo manipolato. La modifica può essere confermata (softkey "Conferma") o respinta (tasto "ESC").

Rifinitura – Raggio di un arco di cerchio

Con questa funzione si modifica il raggio di un arco di cerchio.



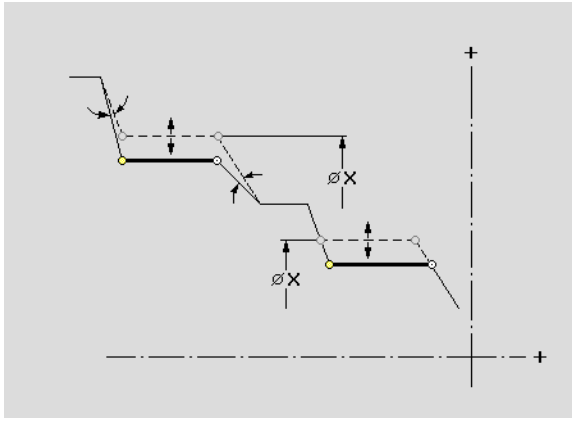
Parametri

R Raggio

Modifica raggio dell'arco:

- Selezionare "Manipolazione > Rifinitura > Raggio" nel menu Pezzo finito.
- Attivare l'elemento da modificare. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Modifica raggio".
- Immettere il nuovo raggio. TURN PLUS integra la modifica e rappresenta il profilo manipolato. La modifica può essere confermata (softkey "Conferma") o respinta (tasto ESC).

Rifinitura – Diametro di un elemento lineare



Con questa funzione si modifica il diametro di un elemento lineare orizzontale. TURN PLUS ricalcola l'elemento manipolato e adatta la posizione dell'elemento precedente/successivo.

Parametri

D nuovo diametro

Elemento precedente:

- Con modifica dell'angolo rispetto all'elemento precedente
- Senza modifica dell'angolo rispetto all'elemento precedente

Elemento successivo:

- Con modifica dell'angolo rispetto all'elemento successivo
- Senza modifica dell'angolo rispetto all'elemento successivo

Modifica diametro di un elemento lineare:

- Selezionare "Manipolazione > Rifinitura > Diametro" nel menu Pezzo finito.
- Attivare l'elemento da modificare. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Modifica diametro".
- Immettere il nuovo diametro e impostare gli adattamenti rispetto all'elemento precedente/successivo. TURN PLUS integra la modifica e rappresenta il profilo manipolato. La modifica può essere confermata (softkey "Conferma") o respinta (tasto ESC).

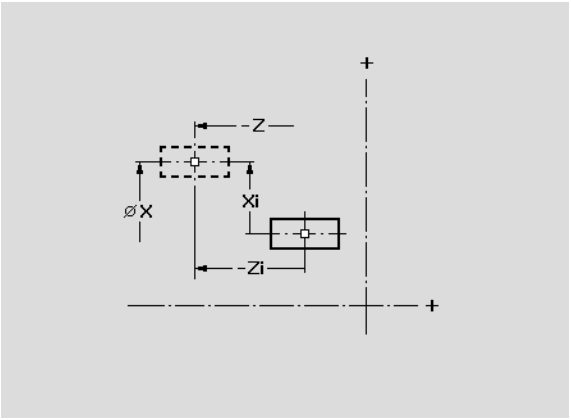
Trasformazioni – Informazioni generali

Le funzioni di trasformazione vengono impiegate per profili di tornitura, profili della superficie frontale/posteriore e della superficie cilindrica.

- Profilo di tornitura: il profilo nella "posizione originale" viene cancellato e il profilo di tornitura completo viene "trasformato".
- Profili della superficie frontale/posteriore, superficie cilindrica: si sceglie se il profilo nella "posizione originale" viene cancellato o copiato e "trasformato".

Trasformazioni – Spostamento

Questa funzione sposta il profilo in modo incrementale o sulla posizione indicata (punto di riferimento: punto di partenza del profilo).



Parametri

X Punto di arrivo

Z Punto di arrivo

Xi Punto di arrivo – incrementale

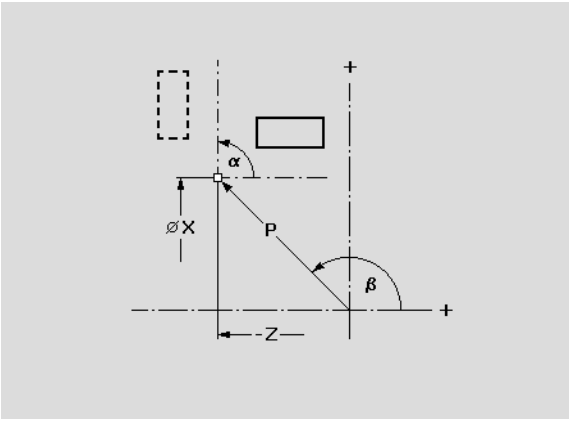
Zi Punto di arrivo – incrementale

Originale (solo con profili asse C):

- Copiare: il profilo originale viene conservato
- Cancellare: il profilo originale viene cancellato

Trasformazioni – Rotazione

Questa funzione ruota il profilo nel **centro di rotazione** per l'**angolo di rotazione**.



Parametri

X Centro di rotazione in coordinate cartesiane

Z Centro di rotazione in coordinate cartesiane

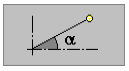
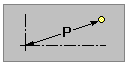
a Centro di rotazione in coordinate polari

P Centro di rotazione in coordinate polari

W Angolo di rotazione

Originale (solo con profili asse C):

- Copiare: il profilo originale viene conservato
- Cancellare: il profilo originale viene cancellato

Softkey	
	Quotatura polare del centro di rotazione: angolo a
	Quotatura polare del centro di rotazione: raggio

Trasformazioni – Specularità

Questa funzione ribalta il profilo. La posizione dell'**asse speculare** viene definita mediante il punto di partenza e il punto finale oppure mediante il punto di partenza e l'angolo.

Parametri

X Punto di partenza in coordinate cartesiane

Z Punto di partenza in coordinate cartesiane

XE Punto finale in coordinate cartesiane

ZE Punto finale in coordinate cartesiane

W Angolo di rotazione

a Punto di partenza in coordinate polari

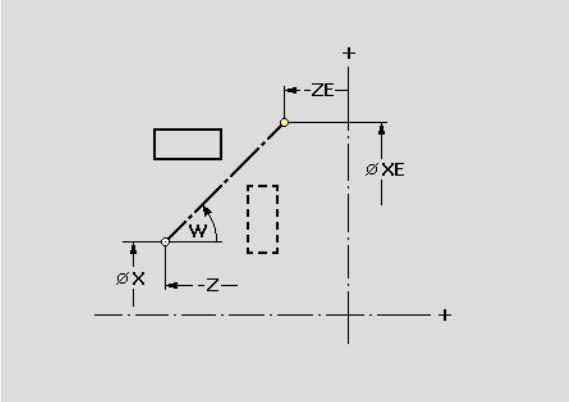
P Punto di partenza in coordinate polari

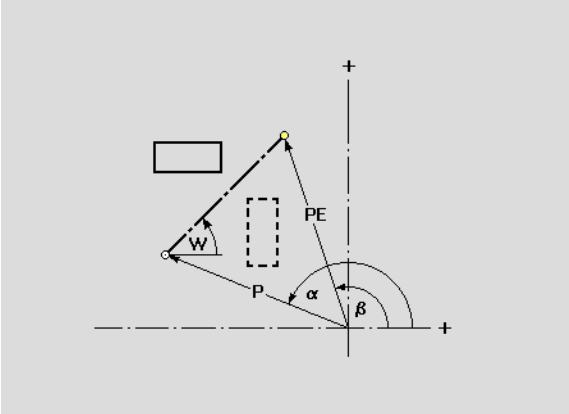
b Punto finale in coordinate polari

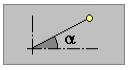
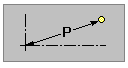
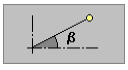
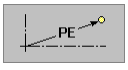
PE Punto finale in coordinate polari

Originale (solo con profili asse C):

- Copiare: il profilo originale viene conservato
- Cancellare: il profilo originale viene cancellato





Softkey per quotatura polare	
	Quotatura del centro di rotazione: angolo a
	Quotatura del centro di rotazione: raggio
	Quotatura del punto finale: angolo b
	Quotatura del punto finale: raggio

Trasformazioni – Inversione

Questa funzione inverte la direzione di definizione del profilo.

6.12 Assegnazione di attributi

Dopo la descrizione geometrica del profilo del pezzo grezzo/finito si possono assegnare attributi a elementi/aree di profilo. La AAG e la IAG valutano gli attributi per la generazione del piano di lavoro.

Gli attributi di lavorazione definiti vengono acquisiti dalla IAG come parametri di ciclo.

Attributi pezzo grezzo

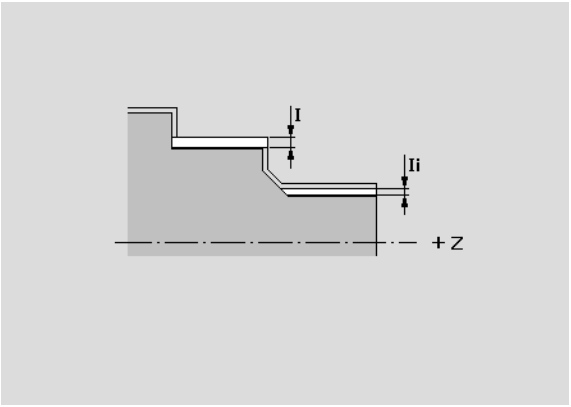
Gli attributi pezzo grezzo influiscono sulla ripartizione delle aree di truciolatura e la scelta dei cicli di sgrossatura nella AAG.

Assegnazione di attributo pezzo grezzo:

- Selezionare "Pezzo > Pezzo grezzo > Attributi". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Qualità di superficie".
- Definire il "tipo di semilavorato":
  - **Pezzo grezzo in fusione, pezzo fucinato:** la generazione del piano di lavoro avviene secondo la strategia di "lavorazione fusione" (sgrossatura prima radiale, poi assiale).
  - **Pezzo grezzo pretornito:** la generazione del piano di lavoro avviene secondo la strategia standard. Discostandosi dalla lavorazione standard vengono impiegati cicli di sgrossatura paralleli al profilo.
  - **"sconosciuto" (o nessun attributo definito):** la generazione del piano di lavoro avviene secondo la strategia standard.

Attributo "Sovrametallo"

L'attributo definisce i sovrametalli per singole aree di profilo o per il profilo completo. Il sovrametallo viene mantenuto dopo la lavorazione (esempio: sovrametallo di rettifica).



Parametri

I Sovrametallo assoluto

Ii Sovrametallo relativo

TURN PLUS distingue:

- **Sovrametallo assoluto:** è "definitivo", altri sovrametalli vengono ignorati.
- **Sovrametallo relativo:** è aggiuntivo rispetto ad altri sovrametalli.

Definizione di attributo "Sovrametallo":

- Selezionare "Attributi > Sovrametallo" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo completo, un'area del profilo o singoli elementi di profilo (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
- TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Sovrametallo".

+

- Impostare con il "tasto Proseg." il sovrametallo assoluto o relativo.
- Immettere il sovrametallo

Attributo "Avanzamento"

Gli attributi "Avanzamento" oppure "Riduzione di avanzamento" influiscono sull'avanzamento di finitura.

Parametri

F Avanzamento (di finitura)

Assegnazione di attributo "Avanzamento":

- Selezionare "Attributi > Avanzamento/Rugosità > Avanzamento" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo completo, un'area del profilo o singoli elementi di profilo (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
- TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Avanzamento".
- Definire l'avanzamento. Il valore immesso vale come avanzamento di finitura.

Parametri

E Fattore (avanzamento di finitura = avanzamento corrente * E)

Assegnazione di attributo "Riduzione di avanzamento":

- Selezionare "Attributi > Avanzamento/Rugosità > Riduzione di avanzamento" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo completo, un'area del profilo o singoli elementi di profilo (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
- TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Riduzione di avanzamento".
- Definire la riduzione di avanzamento. Il valore immesso viene moltiplicato con l'avanzamento corrente.

Attributo "Rugosità"

L'attributo "Rugosità" viene valutato nella lavorazione di finitura. TURN PLUS distingue:

- Rugosità generale (profondità profilo) (Rt)
- Rugosità centrale (Ra)
- Rugosità media (Rz)

Parametri

Rt Rugosità generale (profondità profilo)

Ra Rugosità centrale

Rz Rugosità media

Assegnazione di attributo "Rugosità":

- Selezionare "Attributi > Avanzamento/Rugosità > Rugosità Rt (o Rugosità centrale Ra, o Rugosità media Rz)" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo completo, un'area del profilo o singoli elementi di profilo (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
- TURN PLUS apre la corrispondente finestra di dialogo
- Definire la rugosità

Attributo "Correzione additiva"

Con questo attributo si assegna una correzione additiva al profilo completo, a un'area del profilo o a singoli elementi di profilo.

Il CNC PILOT gestisce 16 "correzioni additive" indipendenti dall'utensile. In questo attributo si definisce il "numero della correzione additiva". Il valore di correzione viene definito mediante parametro.

Parametri

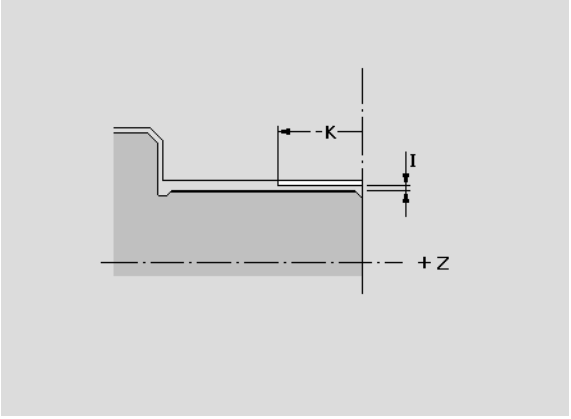
D9xx Offset, numero della correzione additiva (1..16)

Assegnazione di "correzione additiva":

- Selezionare "Attributi > Avanzamento/Rugosità > Correzione additiva" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo completo, un'area del profilo o singoli elementi di profilo (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
- TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Correzione additiva".
- Definire il numero della correzione additiva

Attributo di lavorazione "Misurazione"

L'attributo di lavorazione integra il **programma Expert** registrato nel parametro di lavorazione 21 ("UP-MEAS01"). In questo modo si organizza un taglio di misurazione ad ogni n pezzi.



Parametri

I Sovrametallo per taglio di misurazione

K Lunghezza per taglio di misurazione

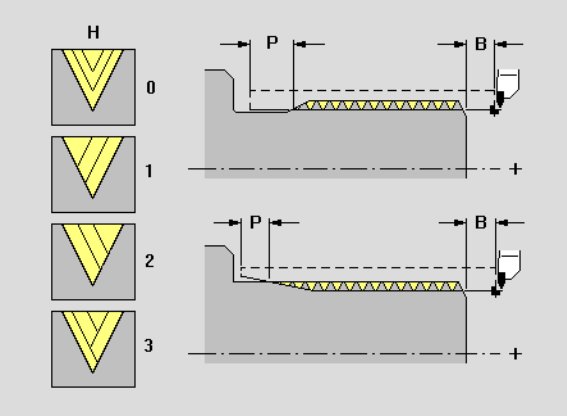
Q Contatore di cicli di misurazione, viene misurato ogni n pezzi

Assegnazione di attributo di lavorazione "Misurazione":

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Misurazione" nel menu Pezzo finito
- Attivare l'elemento di profilo. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Taglio di misurazione".
- Definire i parametri del programma Expert

Attributo di lavorazione "Filettatura"

L'attributo di lavorazione definisce i dettagli di una filettatura.



Parametri

B Lunghezza di entrata

- Nessun inserimento: il CNC PILOT determina la lunghezza dagli scarichi o gole adiacenti.
- Nessun inserimento, nessuno scarico/gola: il CNC PILOT impiega la "lunghezza di entrata filettatura" dal parametro di lavorazione 7.

P Lunghezza di sovracorsa

- Nessun inserimento: il CNC PILOT determina la lunghezza dagli scarichi o gole adiacenti.
- Nessun inserimento, nessuno scarico/gola: il CNC PILOT impiega la "lunghezza di uscita filettatura" dal parametro di lavorazione 7.

C Angolo di partenza, se l'inizio filettatura si trova definito rispetto a elementi di profilo privi di simmetria di rotazione

I Incremento massimo

V Tipo di accostamento in profondità

- V=0 (sezione costante): sezione costante del truciolo in tutte le passate
- V=1: accostamento in profondità costante
- V=2 (ripartizione di taglio con resto): se la divisione profondità di filettatura/accostamento in profondità fornisce un resto, questo "resto" si applica al primo accostamento in profondità. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.
- V=3 (metodo EPL): l'accostamento in profondità viene calcolato dal passo e dal numero di giri.

H Tipo di offset dei singoli avanzamenti in profondità per lisciare i fianchi della filettatura

- H=0: senza offset
- H=1: offset da sinistra
- H=2: offset da destra
- H=3: offset alternato destra/sinistra

Q Numero delle passate a vuoto dopo l'ultimo taglio (per abbattere la pressione di taglio alla base del filetto)

Assegnazione di attributo di lavorazione "Filettatura":

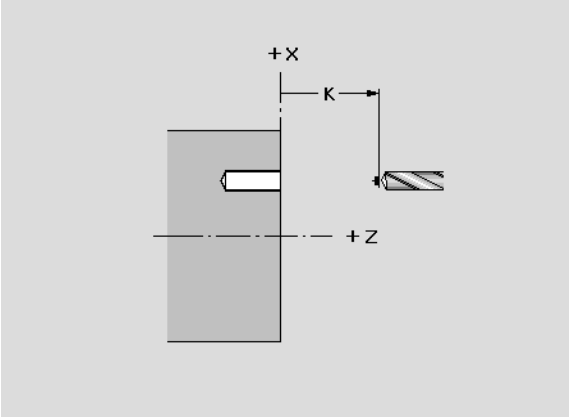
- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Filettatura" nel menu Pezzo finito
- Attivare la filettatura. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Filettatura".
- Definire i parametri filettatura

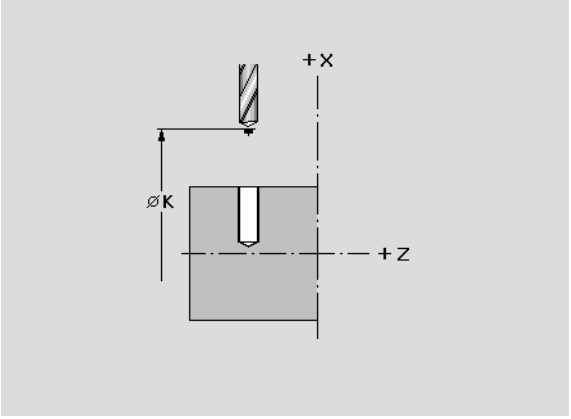
Attributo di lavorazione "Foratura – Piano di ritorno"

L'attributo di lavorazione definisce il piano di ritorno di una foratura. Prima/dopo la lavorazione di foratura la punta si posiziona sul "piano di ritorno" (foratura superficie cilindrica: diametro).

Parametri

K Piano di ritorno. Posizione della punta prima/dopo la lavorazione di foratura.





Assegnazione di attributo di lavorazione "Piano di ritorno":

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Foratura > Piano di ritorno" nel menu Pezzo finito
- Attivare la foratura. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Piano di ritorno foratura".
- Definire il piano di ritorno

Attributo di lavorazione "Combinazioni di foratura"

L'attributo di lavorazione influisce sulla selezione dell'utensile. TURN PLUS supporta le seguenti combinazioni di utensili:

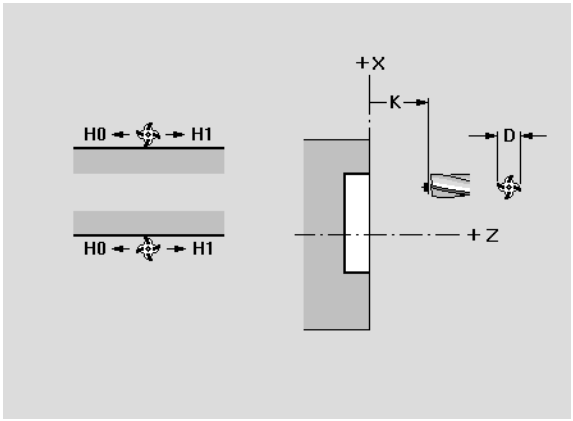
- **Svasatura centrata:** punta da centri NC (tipo 32*); utensile alternativo: punta da centri (tipo 31*)
- **Svasatura foro:** punta a scalino (tipo 42x)
- **Foratura con filettatura:** punta per filettare (tipo 44*)
- **Foratura e alesatura:** punta Delta (tipo 47*)

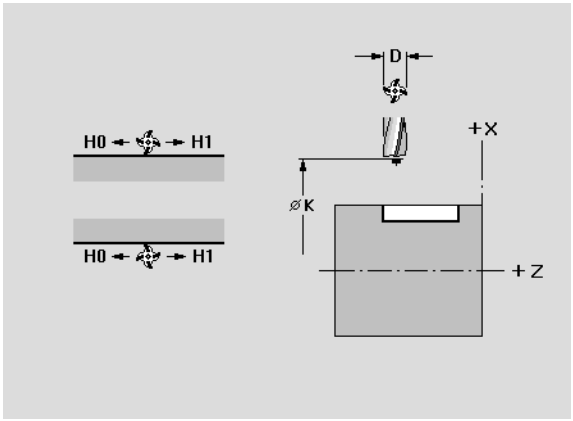
Assegnazione di attributo di lavorazione "Combinazione di foratura":

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Foratura > Svasatura centrata (o Svasatura foro, Foratura con filettatura, Foratura e alesatura)" nel menu Pezzo finito
- Attivare la foratura
- TURN PLUS assegna l'attributo di lavorazione

Attributo di lavorazione "Fresatura profilo"

L'attributo definisce per la figura, o per il profilo "libero" aperto o chiuso, attivati la lavorazione "fresatura profilo" e i rispettivi parametri di lavorazione.





Parametri

Q Posizione di fresatura

- Profilo: centro fresa sul profilo
- Con profili chiusi:
  - Interno (fresatura)
  - Esterno (fresatura)
- Con profili aperti:
  - A sinistra del profilo (in direzione di lavorazione)
  - A destra del profilo (in direzione di lavorazione)

H Direzione di fresatura

- 0: discorde:
- 1: concorde

D Diametro fresa per la selezione dell'utensile

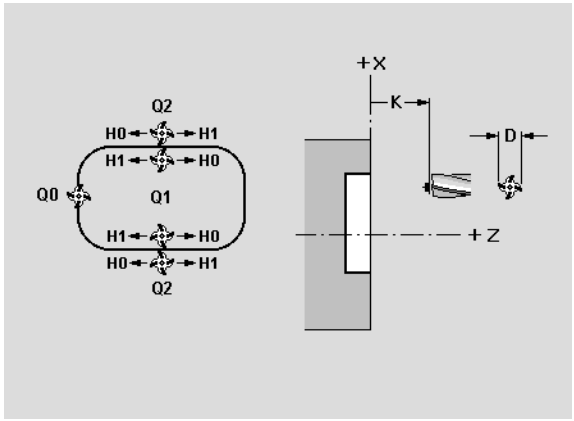
K Piano di ritorno. Posizione fresa prima/dopo la lavorazione di fresatura (superficie cilindrica: diametro).

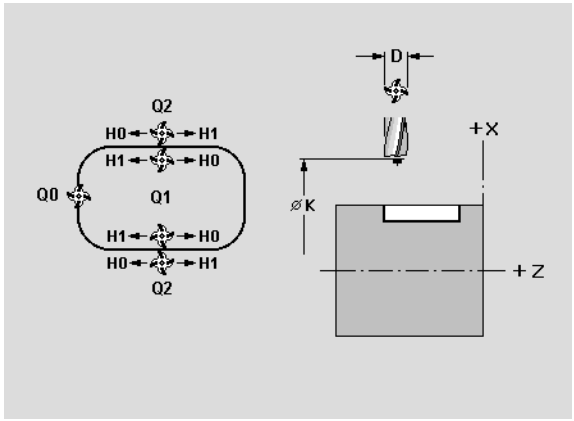
Assegnazione di attributo di lavorazione "Fresatura profilo":

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Fresatura > Fresatura profilo" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo da fresare. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Fresatura profilo".
- Definire i parametri di fresatura

Attributo di lavorazione "Fresatura superficie"

L'attributo definisce per la figura, o per il profilo "libero" chiuso, attivati la lavorazione "fresatura superficie" e i rispettivi parametri di lavorazione.





Parametri

H Direzione di fresatura

- 0: discorde:
- 1: concorde

D Diametro fresa per la selezione dell'utensile

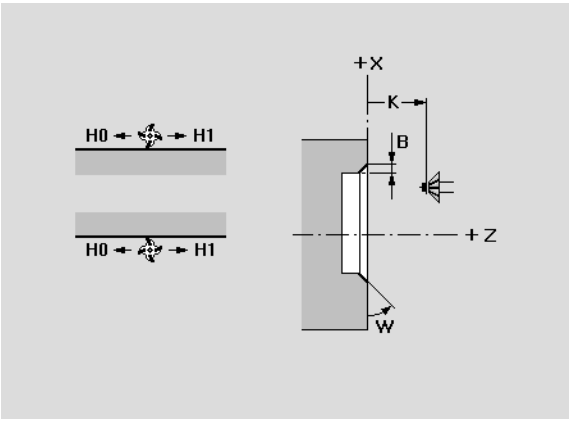
K Piano di ritorno. Posizione fresa prima/dopo la lavorazione di fresatura (superficie cilindrica: diametro).

Assegnazione di attributo di lavorazione "Fresatura superficie":

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Fresatura > Fresatura superficie" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo da fresare. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Fresatura superficie".
- Definire i parametri di fresatura

Attributo di lavorazione "Sbavatura"

L'attributo definisce per la figura, o per il profilo "libero" aperto o chiuso, attivati la lavorazione "sbavatura" e i rispettivi parametri di lavorazione.



Parametri

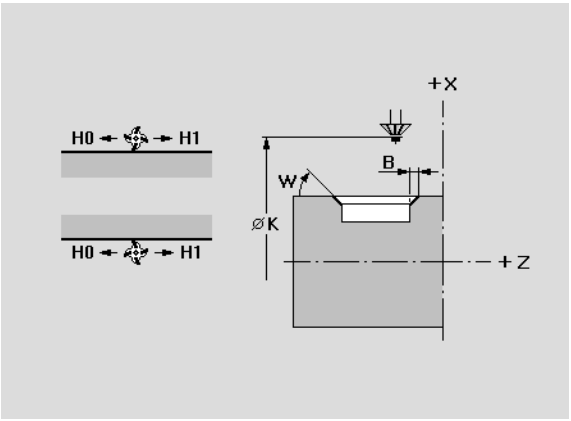
H Direzione di fresatura

- 0: discorde:
- 1: concorde

B Larghezza

W Angolo per la selezione dell'utensile (default 45°)

K Piano di ritorno. Posizione fresa prima/dopo la lavorazione di fresatura (superficie cilindrica: diametro).

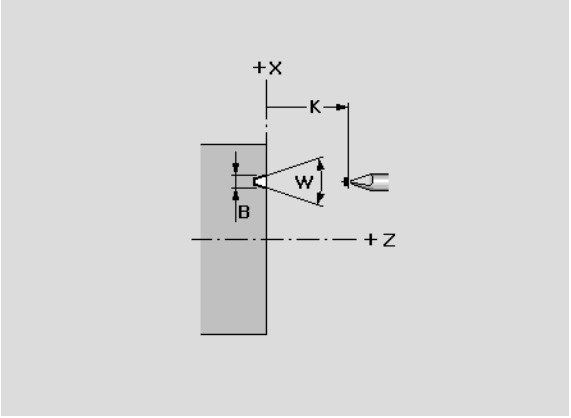


Assegnazione di attributo di lavorazione "Sbavatura":

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Fresatura > Sbavatura" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo da fresare. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Sbavatura".
- Definire i parametri di fresatura

Attributo di lavorazione "Incisione"

L'attributo definisce per la figura, o per il profilo "libero" aperto o chiuso, attivati la lavorazione "incisione" e i rispettivi parametri di lavorazione.



Parametri

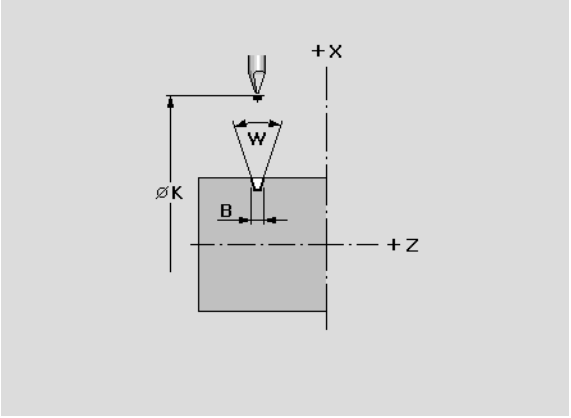
B Larghezza

W Angolo per la selezione dell'utensile (default 45°)

K Piano di ritorno. Posizione fresa prima/dopo la lavorazione di fresatura (superficie cilindrica: diametro).

Assegnazione di attributo di lavorazione "Incisione":

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Fresatura > Incisione" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo da fresare. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Incisione".
- Definire i parametri di fresatura



Attributo di lavorazione "Arresto preciso"

L'attributo definisce l'"arresto preciso" per gli elementi o per le sezioni di profilo attivati.

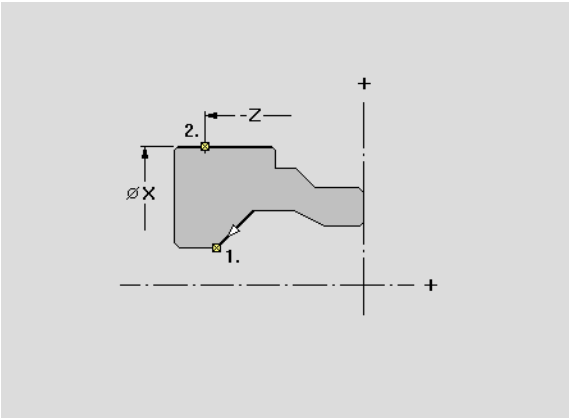
Assegnazione di "arresto preciso":

- Selezionare "Attributi > Arresto preciso" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo completo, un'area del profilo o singoli elementi di profilo (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
- TURN PLUS assegna l'attributo di lavorazione

Attributo di lavorazione "Punto di separazione"

L'attributo definisce una posizione sul profilo come "punto di separazione".

I punti di separazione vengono impiegati per la lavorazione albero o la lavorazione in più serraggi.



Parametri

Posizione

- Cancellare: cancella un punto di separazione esistente. La divisione dell'elemento di profilo viene mantenuta.
- 1. nel punto di arrivo: il punto di separazione è il punto finale dell'elemento
- 2. sull'elemento: il punto di separazione si trova sull'elemento

X Posizione X del punto di separazione

Z Posizione Z del punto di separazione

Assegnazione di "punto di separazione":

- Selezionare "Attributi > Punto di separazione" nel menu Pezzo finito
- Attivare l'elemento di profilo. TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Punto di separazione".
- Definire la posizione precisa del punto di separazione (punto finale dell'elemento o posizione sull'elemento). In alternativa cancellare un punto di separazione definito.

Attributo "non lavorare"

L'attributo "non lavorare" viene valutato dalla AAG. L'effetto dipende dal tipo di lavorazione:

- **Sgrossatura:** l'attributo viene valutato solo per il primo/ultimo elemento di un profilo interno/esterno. Gli elementi geometrici non vengono lavorati.
- **Finitura:** gli elementi marcati non vengono finiti.
- **Preforatura:** l'attributo non viene considerato.
- **Esecuzione gole:** le gole marcate non vengono lavorate.
- **Filettatura:** gli elementi di filettatura marcati non vengono finiti e la filettatura non viene lavorata.
- **Foratura centrata:** le forature marcate (elementi geometrici) non vengono forate.
- **Foratura:** le forature marcate della lavorazione C/Y non vengono lavorate.
- **Fresatura:** i profili di fresatura marcati della lavorazione C/Y non vengono lavorati.

Assegnazione di attributo "non lavorare" a elementi del profilo di tornitura

- Selezionare "Attributi > Avanzamento/Rugosità > Non lavorare" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo completo, un'area del profilo o singoli elementi di profilo (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
- TURN PLUS assegna l'attributo

Assegnazione di attributo "non lavorare" a un profilo asse C/Y

- Selezionare la finestra superficie frontale, posteriore o cilindrica
- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Foratura (o Fresatura) > Non lavorare" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo di foratura o di fresatura
- TURN PLUS assegna l'attributo

Cancellazione di attributi di lavorazione

Gli attributi di lavorazione di forature e profili di fresatura possono essere cancellati.

Cancellazione di attributo di lavorazione "Foratura"

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Foratura > Cancellazione attributi di foratura" nel menu Pezzo finito
- Attivare la foratura
- TURN PLUS cancella gli attributi di lavorazione della foratura

Cancellazione di attributo di lavorazione "Fresatura"

- Selezionare "Attributi > Attributo di lavorazione > Fresatura > Cancellazione attributi di fresatura" nel menu Pezzo finito
- Attivare il profilo di fresatura
- TURN PLUS cancella gli attributi di lavorazione del profilo di fresatura

6.13 Allestimento

Allestimento – Informazioni generali

In "Allestimento" si definiscono i dispositivi di serraggio, le posizioni dei dispositivi di serraggio e le configurazioni delle torrette proprie di TURN PLUS.

Per il serraggio del pezzo TURN PLUS determina:

- La limitazione di taglio interna ed esterna.
- Lo spostamento di origine. Questo viene acquisito nel programma NC come istruzione G59.

TURN PLUS acquisisce nell'intestazione del programma le seguenti informazioni di preparazione:

- Diametro di bloccaggio
- Lunghezza di sbloccaggio
- Pressione di bloccaggio

- Si può impostare/modificare la limitazione di taglio.
- Se non si impiega "Serraggio", TURN PLUS assume i valori standard.
- Il dispositivo di serraggio per il secondo serraggio viene definito **dopo** la lavorazione del primo serraggio.
- Se il pezzo viene serrato sul lato mandrino e sul lato contropunta, TURN PLUS presuppone una **lavorazione albero** (vedere "Lavorazione albero" a pagina 562).

Serraggio sul lato mandrino

Serraggio del pezzo:

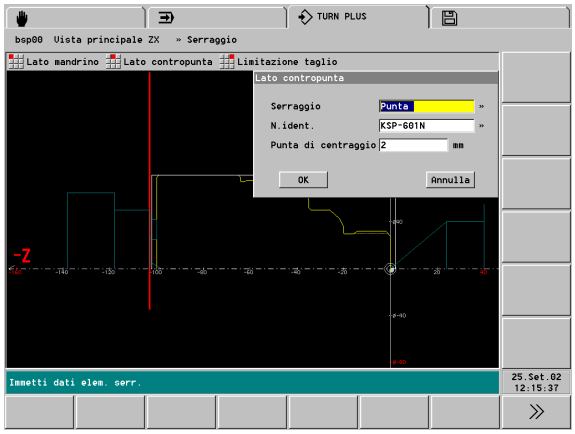
- Selezionare "Allestimento > Serraggio > Bloccaggio > Lato mandrino"
- Selezionare il tipo di mandrino di serraggio (sottomenu). TURN PLUS apre una delle seguenti finestre di dialogo:
  - Mandrino di serraggio a due griffe
  - Mandrino di serraggio a tre griffe
  - Mandrino di serraggio a quattro griffe
  - Mandrino a pinza di serraggio
  - Senza mandrino di serraggio (brida superficie frontale)
  - Mandrino di serraggio a tre griffe indiretto (brida superficie frontale nel mandrino di serraggio con griffe)
- Definire il mandrino di serraggio e le griffe, definire la forma di serraggio e l'"area di serraggio"
- TURN PLUS rappresenta i dispositivi di serraggio e delinea la limitazione di taglio in forma di "linea rossa".

Attivare prima il tipo di mandrino di serraggio e di griffe. TURN PLUS tiene conto di queste indicazioni nella selezione del numero identificativo mandrino di serraggio/ griffa.

Serraggio sul lato contropunta

Serraggio del pezzo:

- Selezionare "Allestimento > Serraggio > Bloccaggio > Lato contropunta" TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Lato contropunta".
- Descrivere il dispositivo di serraggio del lato contropunta



Parametri

Bloccaggio

Selezionare il tipo di dispositivo di serraggio:

- Contropunta
- Punta di centraggio
- Cono di centratura

Numero ID del dispositivo di serraggio

Punta di centraggio

Profondità per cui il dispositivo di serraggio penetra nel materiale. TURN PLUS posiziona l'immagine del dispositivo di serraggio in base a questo valore.

Se il pezzo viene serrato sul lato mandrino e sul lato contropunta, TURN PLUS presuppone una **lavorazione albero**.

Definizione della limitazione di taglio

TURN PLUS determina la limitazione di taglio per il profilo esterno e interno in "Serraggio sul lato mandrino".

Modifica della limitazione di taglio:

- Selezionare "Allestimento > Serraggio > Bloccaggio > Limitazione di taglio" TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Limitazione di taglio per AAG".
- Definire la limitazione di taglio

La limitazione di taglio viene rappresentata in forma di "linea rossa".

Parametri

Profilo esterno

Posizione della limitazione di taglio

Profilo interno

Posizione della limitazione di taglio

Cancellazione del piano di serraggio

Questa funzione cancella tutti i dati per il serraggio del pezzo e cancella le limitazioni di taglio registrate.

Cancellazione del piano di serraggio:

- Selezionare "Serraggio > Cancellazione del piano di serraggio"

Riserraggio – Lavorazione standard

Impiegare "Riserraggio – Lavorazione standard" nella lavorazione superficie frontale e superficie posteriore con programmi NC separati.

TURN PLUS

- ribalta il pezzo (pezzo grezzo e finito) e sposta l'origine per "Nvz".
- ruota i profili superficie cilindrica o i profili del piano YZ per "Wvc".
- cancella i dispositivi di serraggio del primo serraggio.

Riserraggio:

- Selezionare "Allestimento > Serraggio > Bloccaggio > Lavorazione standard" TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Riserraggio pezzo".
- Registrare i parametri di riserraggio

Parametri

Nvz	Spostamento di origine (valore proposto: lunghezza del profilo del pezzo finito)
Wvc	Spostamento angolare

- Salvare il piano di lavoro del primo serraggio prima di eseguire il riserraggio. Con il "riserraggio" TURN PLUS cancella il piano di lavoro finora generato e le attrezzature impiegate.
- Il riserraggio non sostituisce il serraggio.

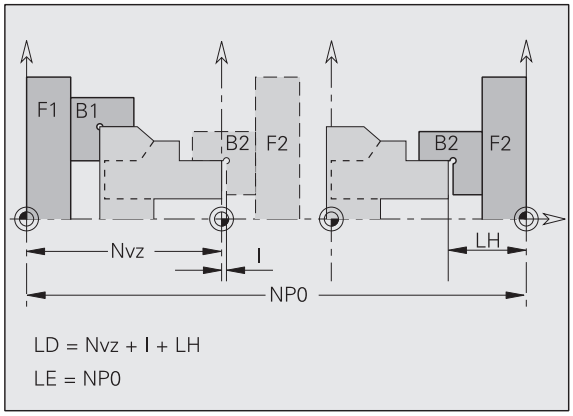
Riserraggio – 1º serraggio dopo il 2º serraggio

Il "Riserraggio – 1º serraggio dopo il 2º serraggio" avvia la lavorazione del secondo serraggio.

Definire prima i dispositivi di serraggio. Successivamente TURN PLUS attiva un **programma Expert** dal parametro di lavorazione 21. Quale programma Expert viene attivato dipende dalle registrazioni "Mandrino" da "1º serraggio .." e "2º serraggio .." nell'intestazione del programma e dalla registrazione nella "Sequenza di lavorazione":

- Mandrini differenti registrati in "1º serraggio .." e "2º serraggio .." (macchina con contromandrino):
  - Lavorazione principale e secondaria "Riserraggio – Lavorazione completa": registrazione di "UP-UMKOMPL" (trasferimento al contromandrino)
  - Lavorazione principale e secondaria "Troncatura – Lavorazione completa": registrazione di "UP-UMKOMPLA" (troncatura e trasferimento al contromandrino)
- Mandrini uguali registrati in "1º serraggio .." e "2º serraggio .." (lavorazione completa in macchina con un mandrino):
  - Lavorazione principale e secondaria "Riserraggio – Lavorazione completa": registrazione di "UP-UMHAND" (riserraggio manuale)
  - Lavorazione principale e secondaria "Troncatura – Lavorazione completa": registrazione di "UP-ABHAND" (troncatura e riserraggio manuale)

La figura descrive i parametri che sono rilevanti per il trasferimento del pezzo al contromandrino.



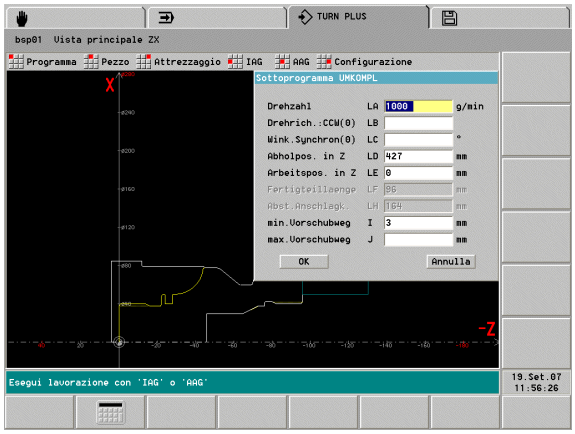
Legenda	
F1/B1	Mandrino di serraggio/griffa mandrino principale
F2/B2	Mandrino di serraggio/griffa contromandrino
Nvz	Spostamento di origine (G59, ...)
I	Distanza di sicurezza verso il pezzo grezzo (parametro di lavorazione 2)
NP0	Offset origine (p. es. MP 1164 per asse Z $1)

Considerare i seguenti programmi Expert come esempio. Il costruttore della macchina mette a disposizione i programmi Expert. Ricavare dal manuale della macchina il significato dei parametri e lo svolgimento del programma.

Programma Expert "UMKOMPL"

Il programma Expert registrato in "UP-UMKOMPL" (parametro di lavorazione 21) trasferisce il pezzo al contromandrino.

TURN PLUS registra come valori proposti i parametri determinati. Controllare ovvero completare le registrazioni.



Parametri (esempio)

LA Numero di giri nel trasferimento pezzo

LB Senso di rotazione del mandrino

- 0: senso antiorario
- 1: senso orario

LC Funzionamento sincrono numero di giri o angolare

- 0: funzionamento sincrono angolare senza offset
- >0: funzionamento singolo angolare con offset prestabilito
- <0: funzionamento sincrono numero di giri

LD Posizione di prelievo in Z

- 0: posizione di prelievo in quota macchina 1
- 1..6: posizione di prelievo in quota macchina 1..6
- ¼ 0..6: posizione di prelievo. TURN PLUS determina un valore proposto.

LE Posizione di lavoro in Z (valore proposto: offset origine dell'asse Z $1)

I Percorso in avanzamento minimo

- nessuno "Spostamento su arresto": distanza di sicurezza verso il pezzo da prelevare (valore proposto: "Distanza di sicurezza verso il pezzo grezzo" (parametro di lavorazione 2)
- con "Spostamento su arresto": vedere il manuale della macchina

J Percorso in avanzamento massimo e "Spostamento su arresto"

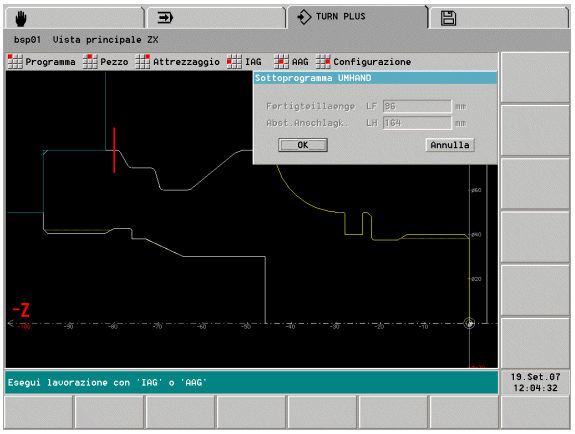
- nessun inserimento: nessuno "Spostamento su arresto"
- "Spostamento su arresto". Significato del parametro: vedere il manuale della macchina

Il costruttore della macchina mette a disposizione i programmi Expert. Ricavare dal manuale della macchina il significato dei parametri e lo svolgimento del programma.

Programma Expert "UMHAND"

Il programma Expert registrato in "UP-UMHAND" (parametro di lavorazione 21) supporta il riserraggio manuale del pezzo per la lavorazione della superficie posteriore in macchine con un mandrino.

TURN PLUS registra a titolo informativo i parametri determinati. Controllare le registrazioni.



> Il costruttore della macchina mette a disposizione i programmi Expert. Ricavare dal manuale della macchina il significato dei parametri e lo svolgimento del programma.

Riserraggio – Ritorno lavorazione completa al 1° serraggio

Se dopo la lavorazione del secondo serraggio si desidera apportare correzioni/ottimizzazioni alla geometria o alla lavorazione, ritornare al "punto di partenza della lavorazione":

- Selezionare "Allestimento > Serraggio > Riserraggio > Ritorno lavorazione completa al 1º serraggio". TURN PLUS cancella i blocchi di lavoro del 2º serraggio.

Parametri mandrino di serraggio a due, tre o quattro griffe

Parametri

Numero identificativo mandrino di serraggio

Tipo di griffe e gradini

Forma di serraggio (vedere la tabella seguente)

Numero identificativo griffa

Lunghezza di bloccaggio

TURN PLUS determina la lunghezza di bloccaggio in base alla griffa e alla forma di serraggio. In caso di lunghezza di bloccaggio differente, correggere il valore.

Pressione di bloccaggio

La registrazione viene acquisita nell'"intestazione del programma". TURN PLUS non valuta questo parametro.

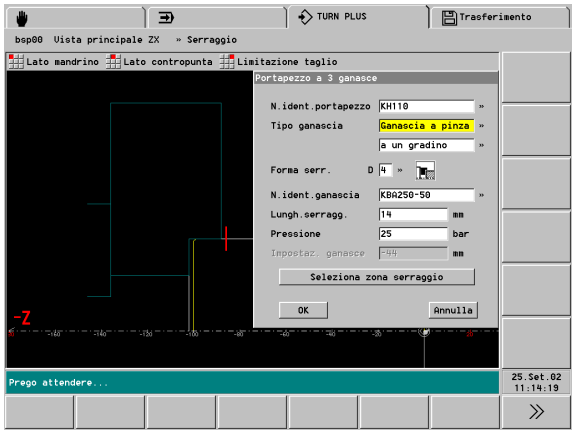
Quota di regolazione griffa (la quota è riportata a titolo informativo)

Distanza spigolo esterno mandrino di serraggio – spigolo esterno griffa. Quota negativa: la griffa sporge dal mandrino di serraggio

Pulsante "Selezione area di serraggio"

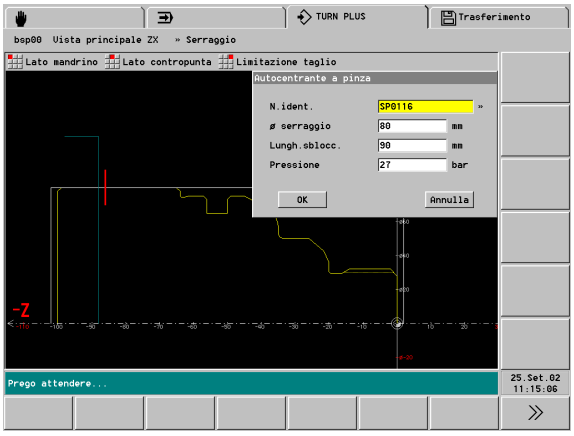
Definizione posizione del dispositivo di serraggio:

- In caso di profili con smusso, arrotondamenti o elementi di'arco, marcare l'area "dietro lo spigolo di serraggio".
- In caso di pezzi rettangolari, marcare un elemento adiacente allo spigolo di serraggio.



Forma di serraggio	senza scalini	uno scalino	due scalini
D=1			
D=2			
D=3			
D=4			
D=5			
D=6			
D=7			

Parametri mandrino a pinza di serraggio



Parametri

Numero identificativo mandrino di serraggio

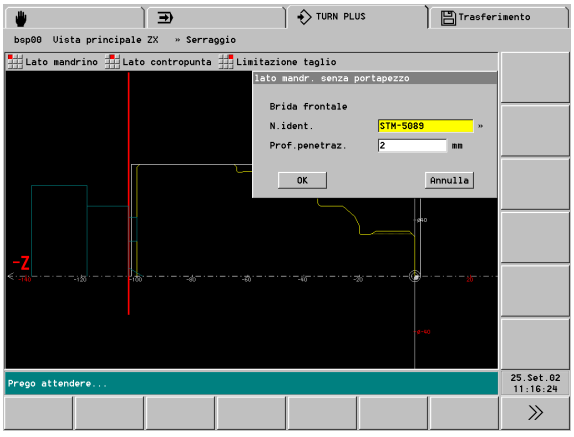
Diametro di serraggio

Lunghezza di sbloccaggio (distanza spigolo anteriore della pinza di serraggio – spigolo destro del pezzo grezzo)

Pressione di bloccaggio

La registrazione viene acquisita nell'"intestazione del programma". TURN PLUS non valuta questo parametro.

Parametri brida frontale ("senza mandrino di serraggio")



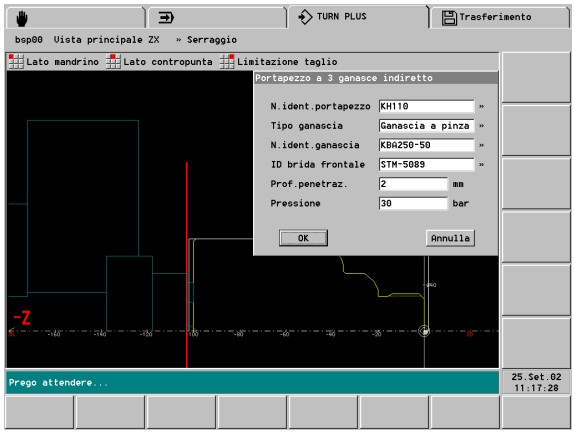
Parametri

Numero identificativo

Profondità di penetrazione

Profondità approssimata per cui le graffe penetrano nel materiale. TURN PLUS utilizza questo valore per posizionare l'immagine della brida frontale.

Parametri brida frontale nelle griffe di serraggio ("mandrino di serraggio a tre griffe indiretto")



Parametri

Numero identificativo mandrino di serraggio

Tipo di griffa

Numero identificativo griffa

Numero identificativo brida frontale

Profondità di penetrazione

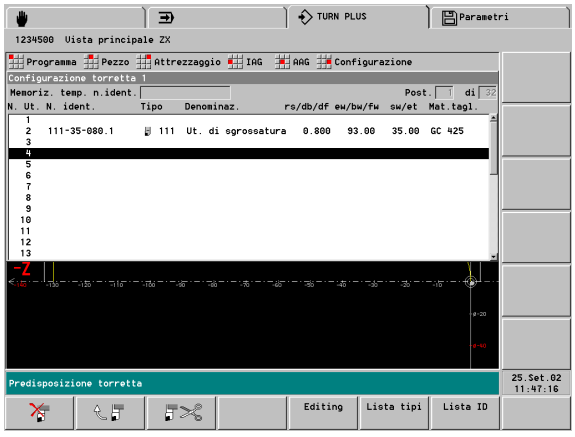
Profondità approssimata per cui le graffe penetrano nel materiale. TURN PLUS utilizza questo valore per posizionare l'immagine della brida frontale.

Pressione di bloccaggio

La registrazione viene acquisita nell'"intestazione del programma". TURN PLUS non valuta questo parametro.

Preparazione e gestione lista utensili

In TURN PLUS si definiscono e gestiscono le configurazioni delle torrette, come descritto di seguito.



- Caricare la configurazione della torretta propria di TURN PLUS **prima** di lavorare con la selezione dell'utensile della IAG/AAG.
- Nel parametro di lavorazione 2 "Parametri tecnologici globali" si definisce quali utensili vengono impiegati dalla IAG/AAG.

Visualizzazione della configurazione torretta:

- Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Visualizza torretta"
- TURN PLUS apre la lista utensili valida

Preparazione utensili

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Preparazione torretta > Preparazione torretta n"

Selezionare il posto utensile

Registrazione diretta dell'utensile:

Premere ENTER (o il tasto INS): il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Utensile"

Immettere il numero identificativo, impostare il rispettivo circuito di raffreddamento e chiudere la finestra di dialogo

Selezione dell'utensile dalla banca dati:

Lista tipi — Elenco utensili secondo la maschera tipo, o

Lista ID — Elenco utensili secondo la maschera del numero identificativo

Posizionare il cursore sull'utensile desiderato

Inserisci — Conferma utensile

ESC — Premere il tasto ESC: uscire dalla banca dati utensili

Impostare i circuiti di raffreddamento nella finestra di dialogo "Utensile".

Cancellazione utensile

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Preparazione torretta > Preparazione torretta n"

Selezionare il posto utensile

Premere il softkey o

Premere il tasto DEL: l'utensile viene cancellato

Cambio del posto utensile

Selezionare "Preparazione > Lista utensili > Preparazione torretta > Preparazione torretta n"

Selezionare il posto utensile

Cancella l'utensile e lo memorizza nella "memoria temporanea del numero identificativo"

Selezionare un nuovo posto utensile

Confermare l'utensile dalla "memoria temporanea". Se il posto era occupato, l'"utensile precedente" viene caricato nella memoria temporanea.

Gestione delle liste utensili

Funzioni per l'equipaggiamento della torretta:

- **Carica lista utensili salvata:** carica una lista utensili salvata (finestra di selezione "Caricamento file").
- **Carica lista utensili della macchina**: carica la configurazione torrette corrente della macchina.
- **Salva lista**: salva la configurazione corrente delle torrette.
- **Cancella lista:** cancella il file selezionato.

Carica lista utensili da file

Selezionare "Allestimento > Lista utensili > Carica lista > Lista utensili salvata". TURN PLUS apre la finestra di selezione "Caricamento file".

Selezionare e caricare la lista utensili

Conferma lista utensili della macchina

Selezionare "Allestimento > Lista utensili > Carica lista > Lista utensili della macchina".

TURN PLUS conferma la lista utensili corrente della slitta.

Salvataggio lista utensili

Selezionare "Allestimento > Lista utensili > Salvataggio lista" TURN PLUS apre la finestra di selezione "Salvataggio file".

Registrare il nome di file e salvare la lista utensili.

Cancellazione lista utensili

Selezionare "Allestimento > Lista utensili > Cancellazione lista" TURN PLUS apre la finestra di selezione "Cancellazione file".

Selezionare il file. TURN PLUS cancella la lista utensili.

6.14 Generazione interattiva del piano di lavoro (IAG)

Nella **IAG** si definiscono i **blocchi di lavoro**. Si seleziona l'utensile e i dati di taglio e si determina il ciclo di lavorazione.

L'**automatismo parziale** della IAG genera un blocco di lavoro completo.

Nella **lavorazione speciale (SB)** si completano i percorsi di traslazione, le chiamate di sottoprogramma o le funzioni G/M (esempio: impiego di sistemi di manipolazione del pezzo).

Un blocco di lavoro contiene:

- la chiamata utensile
- i dati di taglio (dati tecnologici)
- l'avvicinamento (può mancare)
- il ciclo di lavorazione
- il disimpegno (può mancare)
- l'avvicinamento del punto di cambio utensile (può mancare)

Se si impiega l'utensile / i dati di taglio del blocco di lavoro precedente, TURN PLUS non genera alcuna nuova chiamata utensile ovvero nessuna nuova istruzione di avanzamento e di numero di giri.

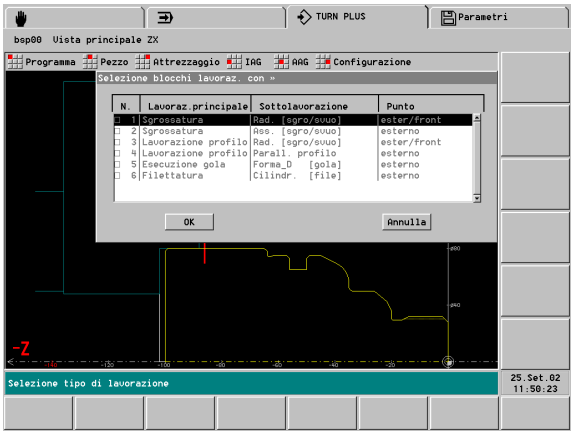
Se manca un piano di lavoro, TURN PLUS salta direttamente alla selezione dei tipi di lavorazione. Il piano di lavoro viene generato blocco per blocco.

Si può modificare o completare un piano di lavoro esistente.

Piano di lavoro esistente

Se il piano di lavoro esiste, la IAG parte con la finestra di dialogo "Piano di lavoro esistente". Impostare:

- Nuovo piano di lavoro (annullare il piano di lavoro esistente e generarne uno nuovo)
- Prosecuzione piano di lavoro
- Modifica piano di lavoro
- Visualizzazione piano di lavoro



Selezionare "IAG", TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Piano di lavoro esistente".

Generazione di un nuovo piano di lavoro:

Impostare **"Nuovo"**.

TURN PLUS cancella il piano di lavoro esistente.

Generare il piano di lavoro blocco per blocco

Aggiunta di blocchi di lavoro:

Impostare **"prosegui"**.

Aggiungere altri blocchi di lavoro.

Modifica di blocchi di lavoro:

Impostare "modifica".

TURN PLUS visualizza il piano di lavoro esistente, marcare i blocchi di lavoro da modificare (vedere figura).

TURN PLUS simula il piano di lavoro e si arresta sui blocchi di lavoro marcati.

Correggere/ottimizzare il blocco di lavoro.

Visualizzazione di blocchi di lavoro:

Impostare "visualizza".

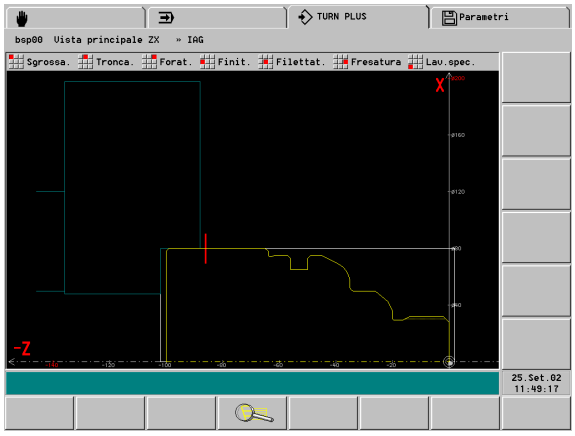
TURN PLUS visualizza il piano di lavoro esistente, marcare i blocchi di lavoro da visualizzare.

TURN PLUS simula il piano di lavoro e si arresta sui blocchi di lavoro marcati.

Generazione di un blocco di lavoro

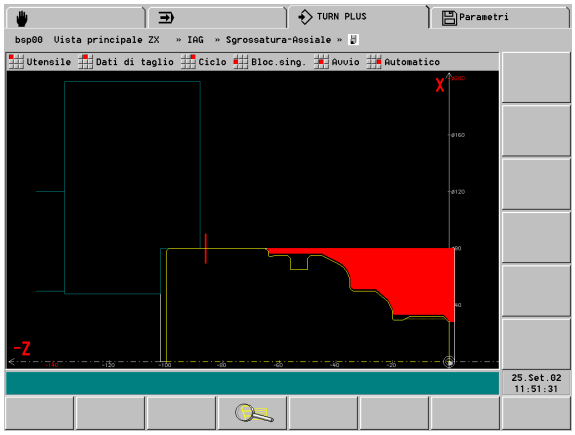
Un blocco di lavoro viene definito eseguendo i seguenti passi:

1. Selezionare il tipo di lavorazione
2. Selezionare l'utensile
3. Controllare oppure ottimizzare i dati di taglio
4. Definire l'area di lavorazione mediante la selezione dell'area (vedere "Attivazioni" a pagina 450)
5. Controllare oppure ottimizzare i parametri di ciclo
6. Se necessario: definire la posizione di avvicinamento e/o di disimpegno
7. Se necessario: avvicinare la posizione di cambio utensile
8. Controllare il blocco di lavoro con la simulazione
9. Confermare o correggere il blocco di lavoro



In alternativa definire prima l'area di lavorazione. Poi TURN PLUS può eseguire la selezione dell'utensile (opzione "Utensile > automatico").

Avviare la simulazione dopo aver definito tutte le azioni e i parametri del blocco di lavoro (opzione "Avvio"). Dopo la simulazione si presentano le seguenti possibilità:



- **Confermare il blocco**: il blocco di lavoro viene salvato e il pezzo viene aggiornato (riproduzione parte grezza).
- **Modificare il blocco**: TURN PLUS annulla il blocco di lavoro. Correggere i parametri e simulare di nuovo.
- **Ripetere il blocco**: TURN PLUS simula di nuovo la lavorazione.

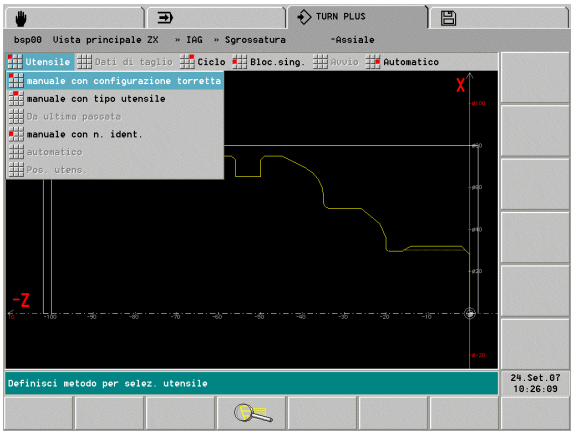
Riepilogo dei tipi di lavorazione:

- Sgrossatura (vedere "Riepilogo: tipo di lavorazione Sgrossatura" a pagina 502)
- Esecuzione gole (vedere "Riepilogo: tipo di lavorazione esecuzione gole" a pagina 511)
- Foratura (vedere "Riepilogo: tipo di lavorazione foratura" a pagina 520)
- Finitura (vedere "Tipo di lavorazione finitura" a pagina 525)
- Filettatura (vedere "Tipo di lavorazione filettatura (G31)" a pagina 529)
- Fresatura (vedere "Riepilogo: tipo di lavorazione fresatura" a pagina 530)
- Lavorazione speciale (vedere "Lavorazione speciale (SB)" a pagina 536)

Chiamata utensile

L'opzione "Utensile" può essere selezionata solo dopo la scelta del tipo di lavorazione. Le sottofunzioni hanno il seguente significato:

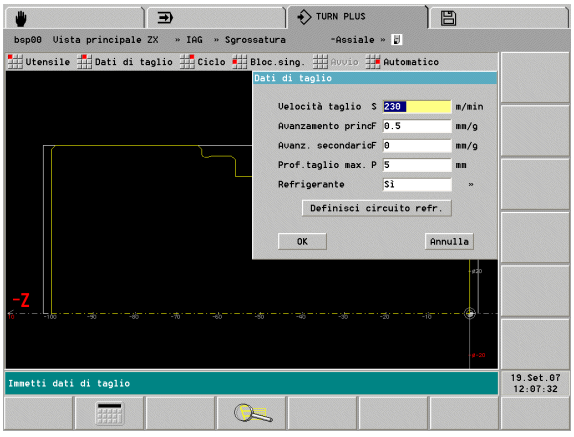
- **Manuale tramite configurazione torrette:** si seleziona un utensile posizionato sulla torretta.
- **Manuale tramite tipo di utensile:** si seleziona un utensile dalla banca dati e lo si posiziona sulla torretta.
- **Dalla precedente passata:** la IAG impiega l'ultimo utensile utilizzato.
- **Manuale tramite tipo/numero identificativo di utensile:** si seleziona un utensile dalla banca dati e lo si posiziona sulla torretta.
- **Automatica:** la IAG conferma la selezione e il posizionamento dell'utensile sulla torretta. – Presupposto: l'area di lavorazione è definita.



Dati di taglio

Dopo la selezione dell'utensile, controllare/ottimizzare i dati tecnologici. TURN PLUS determina i "dati di taglio" dalla banca dati tecnologici in base al materiale e al materiale tagliente (dati utensile). Controllare/ottimizzare i valori.

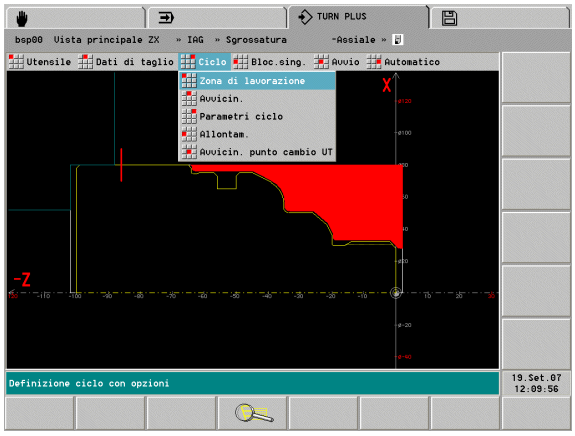
- Velocità di taglio S
- Avanzamento principale F
- Avanzamento secondario F
- Profondità di taglio massima P (viene acquisita dai parametri di ciclo)
- Refrigerante
  - Sì: TURN PLUS genera le istruzioni M per attivare/disattivare i circuiti di raffreddamento.
  - No: TURN PLUS non genera le istruzioni M per attivare/disattivare i circuiti di raffreddamento.
- Pulsante "Definizione del circuito di raffreddamento": apre la finestra di dialogo "Circuiti di raffreddamento". Impostare i circuiti impiegati.

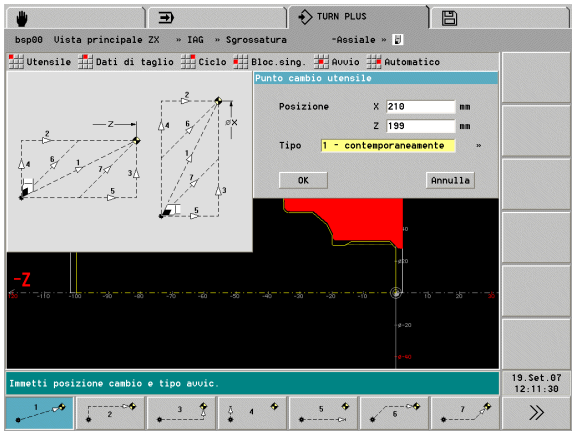


Specifica del ciclo

Definire nel sottomenu "Ciclo" i parametri di ciclo e le strategie di avvicinamento e disimpegno:

- **Area di lavorazione:** definire tramite attivazione l'area da lavorare e la direzione di lavorazione.
  - Attivazione tramite softkey: l'ordine di attivazione determina la direzione di lavorazione.
  - Attivazione con touchpad – tasto sinistro del mouse: direzione di lavorazione in direzione di generazione del profilo.
  - Attivazione con touchpad – tasto destro del mouse: direzione di lavorazione in direzione opposta a quella di generazione del profilo.
- **Avvicinamento:** prima che il ciclo venga attivato, l'utensile si sposta in rapido dalla posizione corrente alla posizione di avvicinamento. I cicli di foratura e di filettatura non contengono un "Avvicinamento". Posizionare l'utensile con "Avvicinamento" su una posizione adatta.
- **Parametri ciclo:** TURN PLUS propone i parametri ciclo. Controllare/ottimizzare i parametri.
- **Disimpegno:** al termine del ciclo, l'utensile si sposta in rapido sulla posizione di disimpegno.
- **Avvicinamento del punto di cambio utensile:** al termine del ciclo oppure dopo il "disimpegno" l'utensile si sposta in rapido sulla posizione di cambio. Quale posizione viene avvicinata e il tipo di spostamento viene definito in "Tipo di spostamento sul punto di cambio utensile [WP]" (parametro di lavorazione 2):
  - WP=1: la posizione indicata nella finestra di dialogo "Punto di cambio utensile" viene avvicinata con G0. TURN PLUS registra come valore proposto la posizione di cambio utensile.
  - WP=2: TURN PLUS genera un G14. La posizione indicata nella finestra di dialogo "Punto di cambio utensile" è irrilevante.
  - WP=3: TURN PLUS calcola la posizione di cambio in base agli utensili presenti nella torretta.





Attenzione Pericolo di collisione

Poiché nella generazione di un blocco di lavoro spesso non sono ancora noti tutti gli utensili, non si dovrebbe impiegare nella IAG l'impostazione "WP=3" (parametro di lavorazione 2).

Riepilogo: tipo di lavorazione Sgrossatura

Nella IAG sono disponibili le seguenti lavorazioni di sgrossatura (sottomenu "Sgrossatura"):

- Sgrossatura assiale: vedere "Sgrossatura assiale (G810)" a pagina 504
- Sgrossatura radiale: vedere "Sgrossatura radiale (G820)" a pagina 505
- Sgrossatura parallela al profilo: vedere "Sgrossatura parallela al profilo (G830)" a pagina 506
- Sgrossatura automatica: TURN PLUS genera i blocchi di lavoro per tutte le lavorazioni di sgrossatura.
- Sgrossatura svuotamento
  - Sgrossatura residuo assiale: vedere "Sgrossatura residuo – assiale" a pagina 507
  - Sgrossatura residuo radiale: vedere "Sgrossatura residuo – radiale" a pagina 508
  - Sgrossatura residuo parallela al profilo: vedere "Sgrossatura residuo – parallela al profilo" a pagina 509
  - Svuotamento automatico: TURN PLUS seleziona prima l'utensile per la sgrossatura preliminare e poi l'utensile con direzione di lavoro opposta per asportazione truciolo del materiale residuo.
- Sgrossatura svuotamento (utensile neutro): vedere "Sgrossatura svuotamento – utens. neutro (G835)" a pagina 510

Svuotamento – Informazioni generali

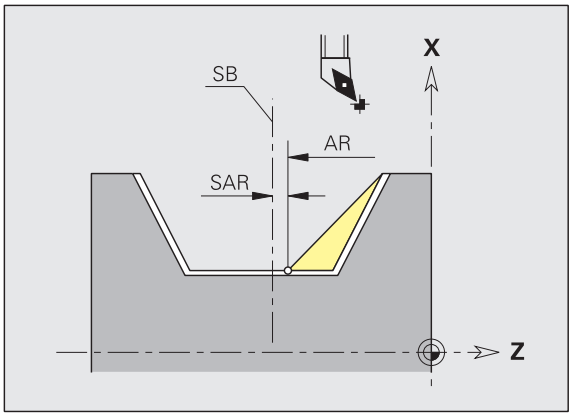
Se in caso di profili incavati rimane del materiale residuo, asportarlo con truciolo con "Sgrossatura svuotamento" (sgrossatura residuo).

Senza limitazione di taglio TURN PLUS lavora l'area di lavorazione attivata. Per evitare collisioni, l'area di lavorazione attivata viene delimitata con la **limitazione di taglio**. Il ciclo di lavorazione tiene conto della distanza di sicurezza (SAR, SIR – parametro di lavorazione 2) prima del materiale residuo.

Pericolo di collisione

L'asportazione truciolo del materiale residuo avviene senza controllo anticollisione. Controllare la limitazione di taglio e il parametro di ciclo "Angolo di avvicinamento".

Lo "svuotamento automatico" lavora solo "gole". Una tornitura viene lavorata con il ciclo di sgrossatura standard. TURN PLUS distingue tra gola e tornitura in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" (parametro di lavorazione 1).



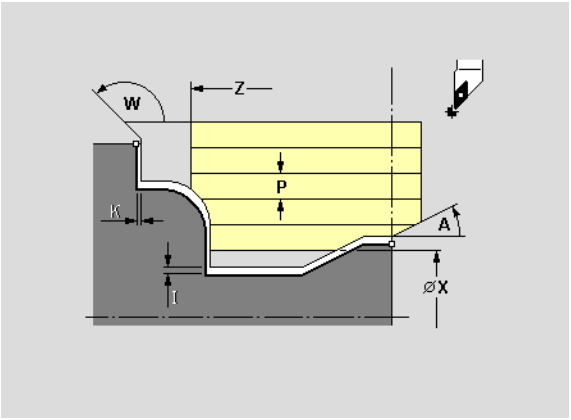
AR	Punto iniziale materiale residuo
SAR	Distanza di sicurezza esterno
SB	Limitazione di taglio

Definizione della limitazione di taglio

- Posizionare l'utensile sul lato della limitazione di taglio in cui si trova il materiale residuo.
- Attivare l'area di lavorazione
- Attivare il "punto iniziale del materiale residuo" come posizione della limitazione di taglio.

Sgrossatura assiale (G810)

La IAG genera il ciclo G810 per l'area del profilo attivata.



Parametri

P Profondità di taglio (incremento massimo)

A Angolo di avvicinamento – riferimento: asse Z (default: 0°/180°)

W Angolo di allontanamento – riferimento: asse Z (default: 90°/270°)

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

Esecuzione gole (lavorazione profili incavati) ?

- Sì
- No

E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

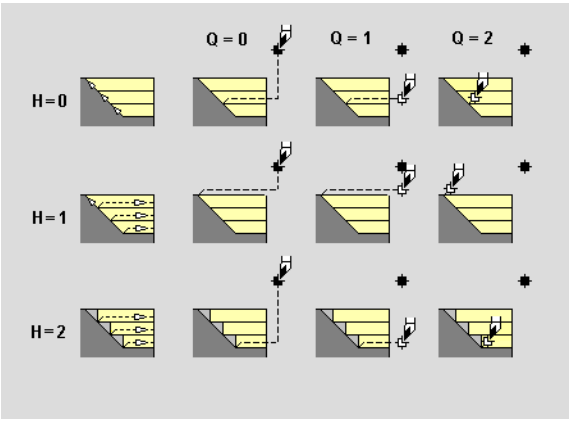
H Tipo di allontanamento (tipo di lisciatura del profilo)

- H=0: asportazione truciolo dopo ogni passata lungo il profilo
- H=1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
- H=2: sollevamento a 45° – nessuna lisciatura del profilo

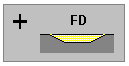
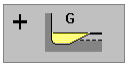
Q Tipo di svincolo a fine ciclo

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione Z poi X)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Scarico. L'impostazione avviene tramite softkey.



Softkey "Sgrossatura"

	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Lavorazione tornitura FD
	Lavorazione scarichi E ed F
	Lavorazione scarichi G
	Lavorazione scarichi H, K e U

Sgrossatura radiale (G820)

La IAG genera il ciclo G820 per l'area del profilo attivata.

Parametri

P Profondità di taglio (incremento massimo)

A Angolo di avvicinamento – riferimento: asse Z (default: 90°/270°)

W Angolo di allontanamento – riferimento: asse Z (default: 0°/180°)

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

Penetrazione (lavorazione profili incavati) ?

- Sì
- No

E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

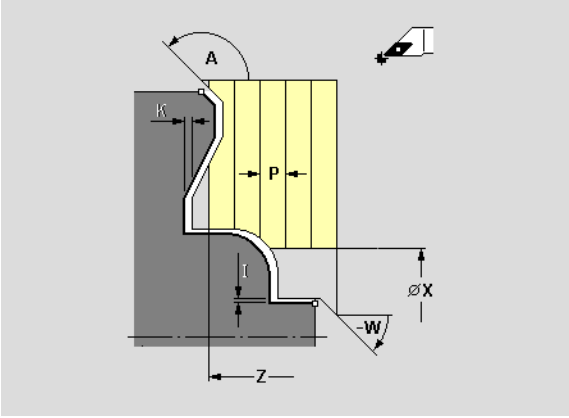
H Tipo di allontanamento (tipo di lisciatura del profilo)

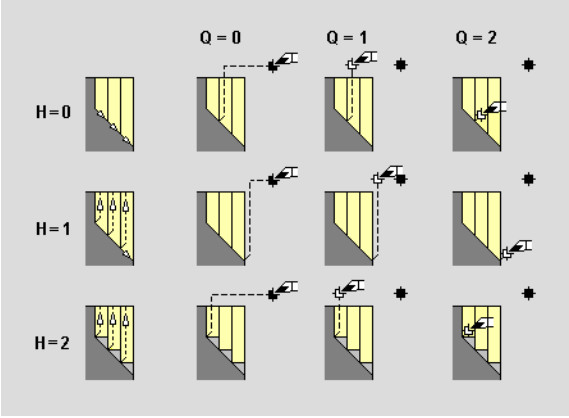
- H=0: asportazione truciolo dopo ogni passata lungo il profilo
- H=1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
- H=2: sollevamento a 45° – nessuna lisciatura del profilo

Q Tipo di svincolo a fine ciclo

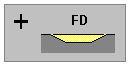
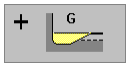
- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X poi Z)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Scarico. L'impostazione avviene tramite softkey.



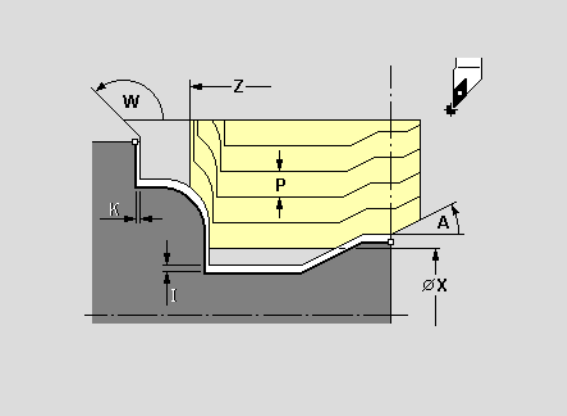


Softkey "Sgrossatura"

	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Lavorazione tornitura FD
	Lavorazione scarichi E ed F
	Lavorazione scarichi G
	Lavorazione scarichi H, K e U

Sgrossatura parallela al profilo (G830)

La IAG genera il ciclo G830 per l'area del profilo attivata.



Parametri

P Profondità di taglio (incremento massimo)

A Angolo di avvicinamento – riferimento: asse Z (default: 0°/180°)

W Angolo di allontanamento – riferimento: asse Z (default: 90°/270°)

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

Penetrazione (lavorazione profili incavati) ?

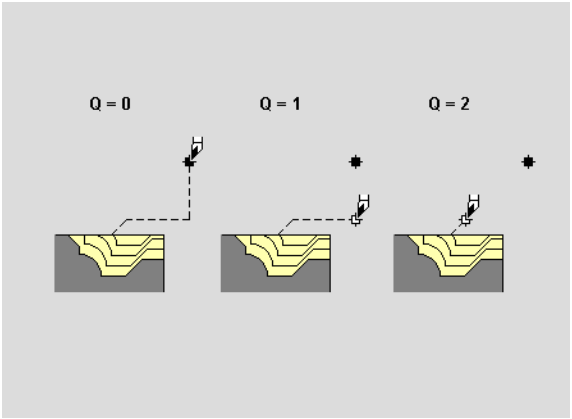
- Sì
- No

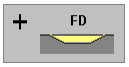
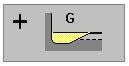
E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

Q Tipo di svincolo a fine ciclo

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione Z poi X)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

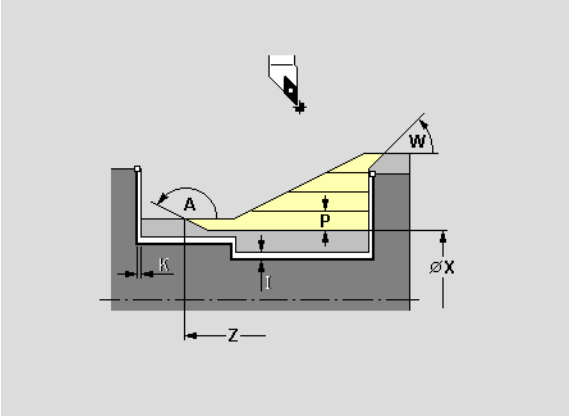
Scarico. L'impostazione avviene tramite softkey.



Softkey "Sgrossatura"	
	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Lavorazione tornitura FD
	Lavorazione scarichi E ed F
	Lavorazione scarichi G
	Lavorazione scarichi H, K e U

Sgrossatura residuo – assiale

La IAG genera il ciclo G810 per il "materiale residuo".



Parametri

P Profondità di taglio (incremento massimo)

A Angolo di avvicinamento – riferimento: asse Z (default: 0°/180°)

W Angolo di allontanamento – riferimento: asse Z (default: 90°/270°)

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

Penetrazione (lavorazione profili incavati) ?

- Sì
- No

E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

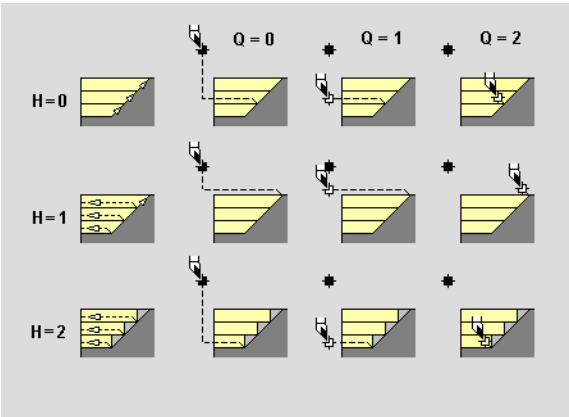
H Tipo di allontanamento (tipo di lisciatura del profilo)

- H=0: asportazione truciolo dopo ogni passata lungo il profilo
- H=1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
- H=2: sollevamento a 45° – nessuna lisciatura del profilo

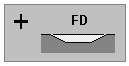
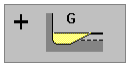
Q Tipo di svincolo a fine ciclo

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione Z poi X)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Scarico. L'impostazione avviene tramite softkey.

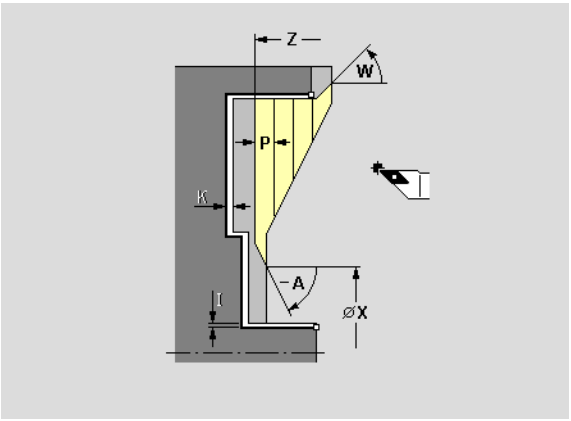


Softkey "Sgrossatura"

	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Lavorazione tornitura FD
	Lavorazione scarichi E ed F
	Lavorazione scarichi G
	Lavorazione scarichi H, K e U

Sgrossatura residuo – radiale

La IAG genera il ciclo G820 per il "materiale residuo".



Parametri

P Profondità di taglio (incremento massimo)

A Angolo di avvicinamento – riferimento: asse Z (default: 90°/270°)

W Angolo di allontanamento – riferimento: asse Z (default: 0°/180°)

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

Penetrazione (lavorazione profili incavati) ?

- Sì
- No

E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

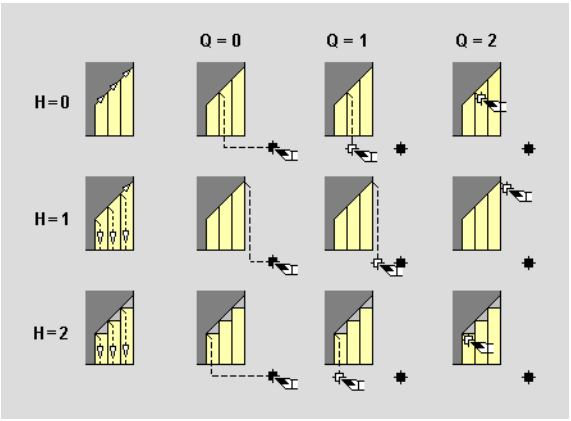
H Tipo di allontanamento (tipo di lisciatura del profilo)

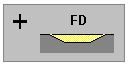
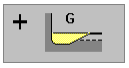
- H=0: asportazione truciolo dopo ogni passata lungo il profilo
- H=1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
- H=2: sollevamento a 45° – nessuna lisciatura del profilo

Q Tipo di svincolo a fine ciclo

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X poi Z)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Scarico. L'impostazione avviene tramite softkey.



Softkey "Sgrossatura"	
	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Lavorazione tornitura FD
	Lavorazione scarichi E ed F
	Lavorazione scarichi G
	Lavorazione scarichi H, K e U

Sgrossatura residuo – parallela al profilo

La IAG genera il ciclo G830 per il "materiale residuo".

Parametri

P Profondità di taglio (incremento massimo)

A Angolo di avvicinamento – riferimento: asse Z (default: 0°/180°)

W Angolo di allontanamento – riferimento: asse Z (default: 90°/270°)

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

Penetrazione (lavorazione profili incavati) ?

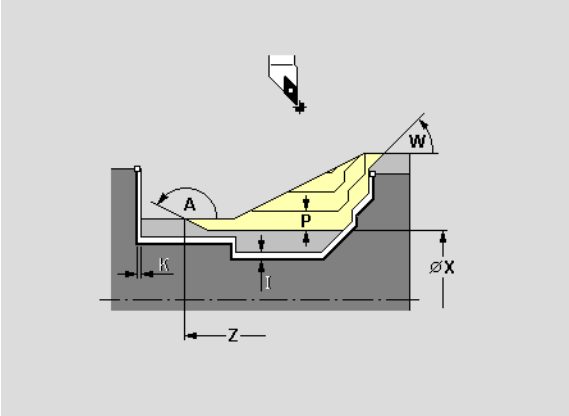
- Sì
- No

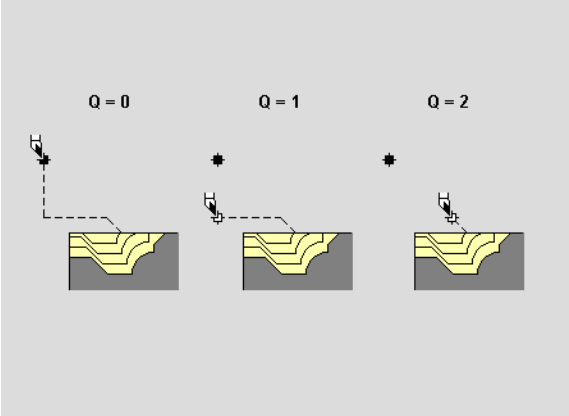
E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

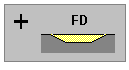
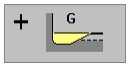
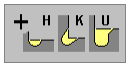
Q Tipo di svincolo a fine ciclo

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione Z poi X)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Scarico. L'impostazione avviene tramite softkey.

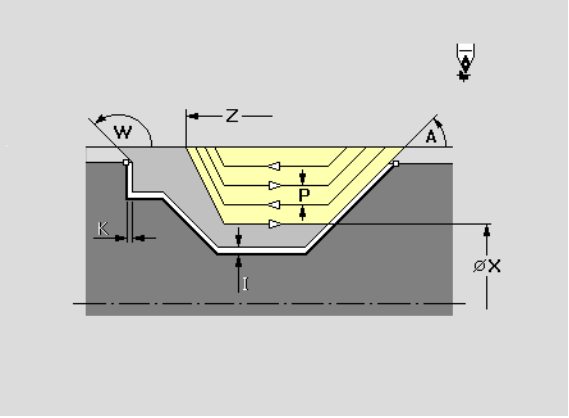




Softkey "Sgrossatura"	
	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Lavorazione tornitura FD
	Lavorazione scarichi E ed F
	Lavorazione scarichi G
	Lavorazione scarichi H, K e U

Sgrossatura svuotamento – utens. neutro (G835)

La IAG genera il ciclo G835 per l'area del profilo attivata.



Parametri

P Profondità di taglio (incremento massimo)

A Angolo di avvicinamento – riferimento: asse Z (default: 0°/180°)

W Angolo di allontanamento – riferimento: asse Z (default: 90°/270°)

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

Penetrazione (lavorazione profili incavati) ?

- Sì
- No

E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

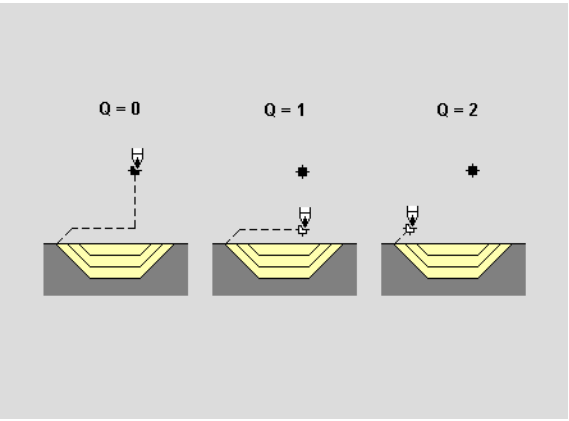
Asportazione truciolo bidirezionale

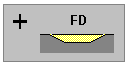
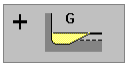
- Sì: asportazione truciolo con ciclo G835
- No: asportazione truciolo con ciclo G830

Q Tipo di svincolo a fine ciclo

- Q=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione Z poi X)
- Q=1: posizionamento davanti al profilo finito
- Q=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Scarico. L'impostazione avviene tramite softkey.



Softkey "Sgrossatura"	
	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Lavorazione tornitura FD
	Lavorazione scarichi E ed F
	Lavorazione scarichi G
	Lavorazione scarichi H, K e U

Riepilogo: tipo di lavorazione esecuzione gole

Nella IAG sono disponibili le seguenti lavorazioni di esecuzione gole (sottomenu "Esecuzione gole"):

- Incisione (vedere "Incisione radiale/assiale (G860)" a pagina 512)
  - Incisione radiale
  - Incisione assiale
  - Incisione automatica
- Esecuzione gole (vedere "Esecuzione gole radiale/assiale (G866)" a pagina 513)
  - Esecuzione gole radiale
  - Esecuzione gole assiale
  - Esecuzione gole automatica
- Tornitura incisione (vedere "Tornitura incisione radiale/assiale (G869)" a pagina 514)
  - Tornitura incisione radiale
  - Tornitura incisione assiale
  - Tornitura incisione automatica
- Troncatura (vedere "Troncatura" a pagina 516)
- Troncatura/Preparazione lavorazione superficie posteriore (vedere "Troncatura e trasferimento del pezzo" a pagina 517)

Esecuzione gole automatica: TURN PLUS genera i blocchi di lavoro per tutte le lavorazioni di incisione radiali e assiali.

Incisione radiale/assiale (G860)

La IAG genera il ciclo G860 per gli elementi geometrici gola generica, tornitura (gola forma F) e per profili incavati liberamente definiti.

Parametri

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

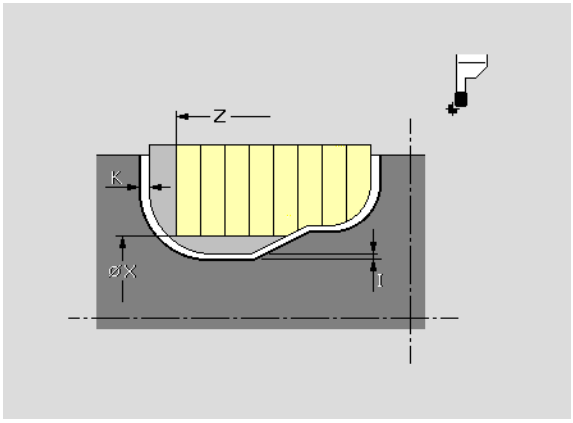
I Dipende dall'impostazione softkey:

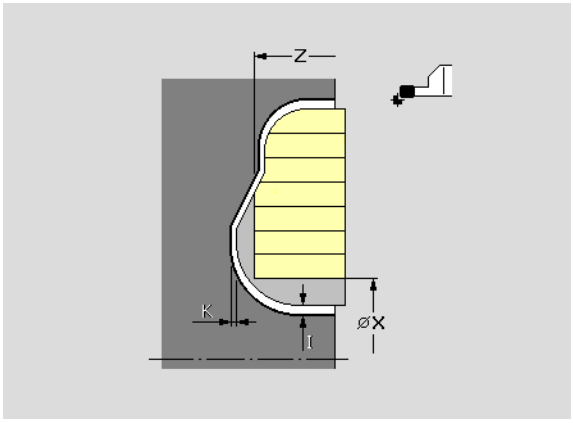
- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

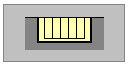
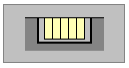
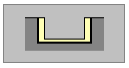
K Sovrametallo radiale

Esecuzione del ciclo (impostazione tramite softkey)

- preincisione e finitura in una passata
- solo preincisione
- solo finitura





Softkey "Esecuzione gole"	
	Impostazione sovrametallo assiale/ sovrametallo costante
	Preincisione e finitura
	Preincisione
	Finitura

Esecuzione gole radiale/assiale (G866)

La IAG genera il ciclo G866 per gli elementi geometrici gola forma D (anello guarnizione) e gola forma S (anello di arresto).

Indicare un "sovrametallo", viene prima preinciso e poi finito.

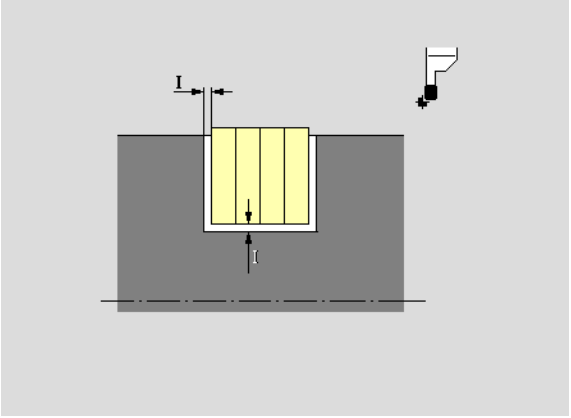
Il tempo di sosta viene considerato:

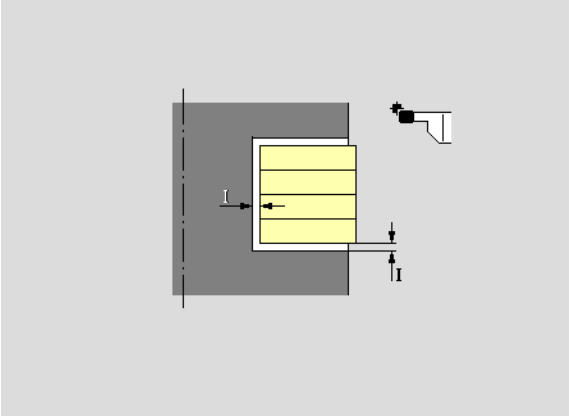
- solo nella "finitura", se è definito il sovrametallo
- ad ogni gola, se non è definito il sovrametallo

Parametri

I Sovrametallo (assiale e radiale)

E Tempo di sosta

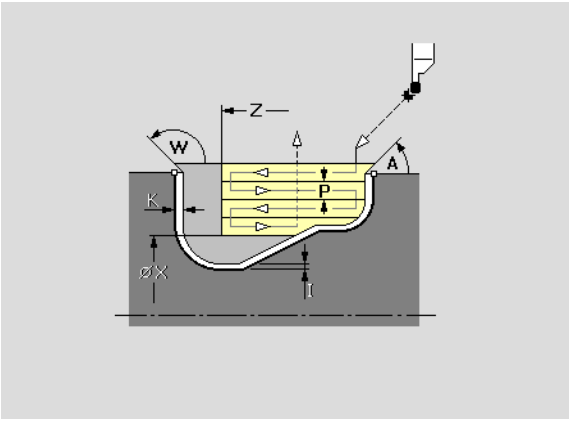


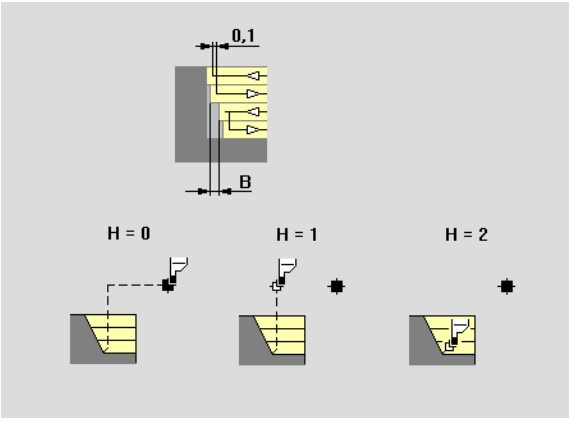


Tornitura incisione radiale/assiale (G869)

La IAG genera il ciclo G869 (asportazione truciolo con movimenti alternati di incisione e sgrossatura) per l'area del profilo attivata.

I parametri della tornitura incisione radiale e assiale sono identici escluso l'asse di riferimento dell'angolo di avvicinamento e allontanamento. "Tornitura incisione assiale": vedere "Tornitura incisione assiale (G869)" a pagina 515





Parametri

P Profondità di taglio massima

R Correzione profondità

In funzione del materiale, della difficoltà di avanzamento ecc. il tagliente "si piega" durante la lavorazione di tornitura. Questo errore di accostamento in profondità può essere corretto con la "correzione profondità di tornitura". Di regola la correzione viene determinata per via empirica.

B Larghezza offset

A partire dal secondo accostamento in profondità, durante il passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di incisione l'elemento da lavorare viene ridotto per la "larghezza offset". Ad ogni successivo passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di incisione su questo fianco avviene una riduzione di "B", in aggiunta all'offset attuale. Al termine della preincisione il materiale residuo viene lavorato con una corsa di incisione.

A Angolo di avvicinamento (default: in direzione opposta a quella di incisione)

- radiale: riferimento asse Z
- assiale: riferimento asse X

W Angolo di allontanamento (default: in direzione opposta a quella di incisione)

- radiale: riferimento asse Z
- assiale: riferimento asse X

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

I Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

K Sovrametallo radiale

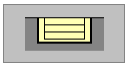
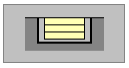
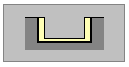
S Preincisione (unidirezionale/) bidirezionale (impostazione tramite softkey):

- Sì (S=0): bidirezionale
- No (S=1): unidirezionale nella direzione definita con l'attivazione dell'area di lavorazione

O Avanzamento di incisione (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento di finitura (default: avanzamento attivo)

Softkey "Tornitura incisione"

	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante
	Unidirezionale/Bidirezionale
	Preincisione e finitura
	Preincisione
	Finitura

Parametri

H Tipo di svincolo a fine ciclo

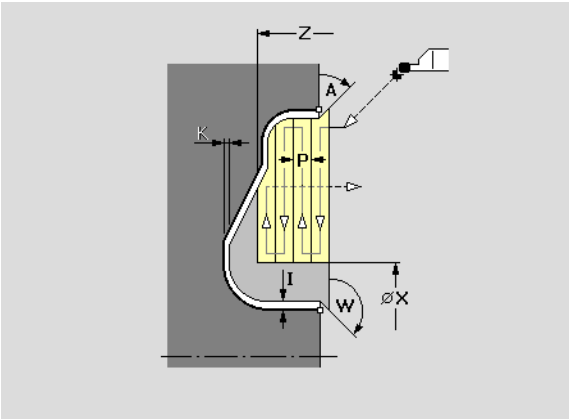
- H=0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X poi Z)
- H=1: posizionamento davanti al profilo finito
- H=2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

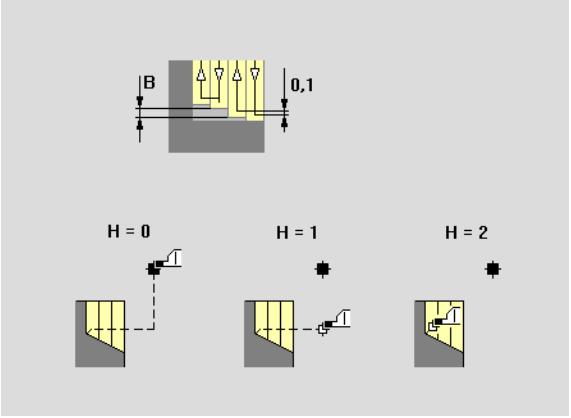
Esecuzione (impostazione tramite softkey):

- preincisione e finitura in una passata
- solo preincisione
- solo finitura:

Tornitura incisione assiale (G869)

Nella "tornitura incisione assiale" tenere presente l'asse di riferimento per l'angolo di avvicinamento/allontanamento. Tutti gli altri parametri sono identici alla "tornitura incisione radiale" (vedere "Tornitura incisione radiale/assiale (G869)" a pagina 514).

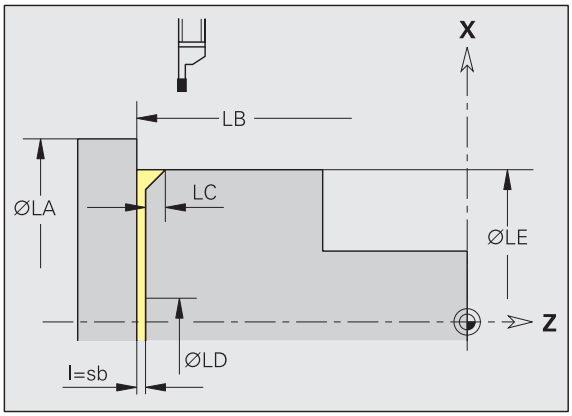




Troncatura

Per la troncatura la IAG attiva il **programma Expert** registrato nel parametro di lavorazione 21 – "UP 100098".

TURN PLUS determina i parametri per quanto possibile e li presenta come valori proposti. Controllare ovvero completare le registrazioni.



Parametri

LA Diametro barra

LB Punto di partenza in Z. TURN PLUS conferma la posizione determinata nell'attivazione area.

LC Smusso/Arrotondamento

- < 0: larghezza smusso
- > 0: raggio di arrotondamento

LD Riduzione di avanzamento a partire dalla posizione X. L'"avanzamento ridotto" viene definito nel programma Expert.

LE Diametro pezzo finito per determinare la posizione dello smusso/arrotondamento

LF Diametro interno. Il programma Expert prosegue oltre questa posizione, per garantire una troncatura sicura:

- = 0: con un "pezzo pieno"
- > 0: con un tubo

LH Distanza di sicurezza rispetto alla posizione di partenza X

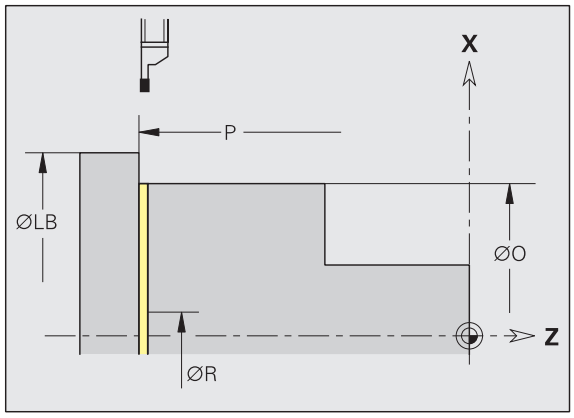
I Larghezza utensile. Di regola non viene valutata.

- **Attivazione dell'area di lavorazione:** attivare l'elemento verticale su cui deve essere eseguita la troncatura lo smusso/arrotondamento.
- Il costruttore della macchina mette a disposizione i programmi Expert. Ricavare dal manuale della macchina il significato dei parametri e lo svolgimento del programma.

Troncatura e trasferimento del pezzo

Per la troncatura con trasferimento del pezzo TURN PLUS attiva un **programma Expert** dal parametro di lavorazione 21. Quale programma Expert viene attivato dipende dalle registrazioni "Mandrino" da "1º serraggio .." e "2º serraggio .." nell'intestazione del programma:

- Stesso mandrino (riserraggio manuale): registrazione di "UP-ABHAND".
- Mandrini differenti (trasferimento del pezzo al contromandrino): registrazione di "UP-UMKOMPLA".



Il costruttore della macchina mette a disposizione i programmi Expert. Ricavare dal manuale della macchina il significato dei parametri e lo svolgimento del programma.

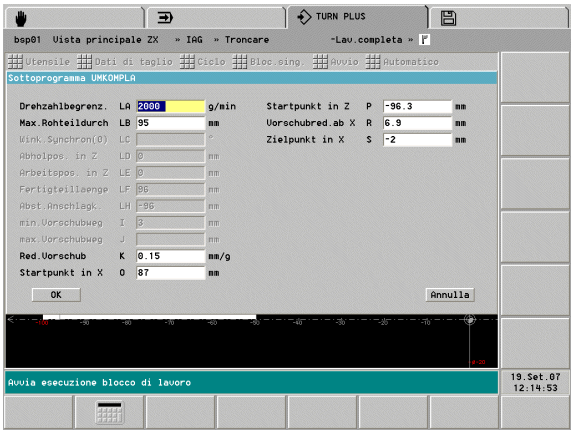
Esecuzione della troncatura e del trasferimento del pezzo:

- Attivare l'elemento verticale su cui deve essere eseguita la troncatura. TURN PLUS apre la finestra di dialogo del programma Expert.
- Controllare/completare i parametri.
- TURN PLUS esegue la troncatura.
- Definire i dati e la posizione dei dispositivi di serraggio per il secondo serraggio.
- Controllare/completare i parametri di "trasferimento pezzo".
- TURN PLUS esegue il trasferimento pezzo.

Programma Expert "UMKOMPLA"

Il programma Expert registrato in "UP-UMKOMPLA" (parametro di lavorazione 21) tronca il pezzo e lo trasferisce al contromandrino.

TURN PLUS registra come valori proposti i parametri determinati. Controllare ovvero completare le registrazioni.


TURN PLUS
bsp01 Vista principale ZX » IAG » Troncare -Lav.completa »
Utensile Dati di taglio Ciclo Bloc.sing. Avvio Automatico
Sottoprogramma UMKOMPLA
Drehzahlbegrenz. LA 2000 g/min
Max.Rohteildurch LB 95 mm
Wink.Synchron(0) LC °
Abholpos. in Z LD 0 mm
Arbeitspos. in Z LE 0 mm
Fertigteillaenge LF 96 mm
Abst.Anschlagk. LH -96 mm
min.Vorschubweg I 3 mm
max.Vorschubweg J mm
Red.Vorschub K 0.15 mm/g
Startpunkt in X O 87 mm
Startpunkt in Z P -96.3 mm
Vorschubred.ab X R 6.9 mm
Zielpunkt in X S -2 mm
OK
Annulla
Avvia esecuzione blocco di lavoro
19.Set.07
12:14:53

Parametri (esempio)

LA Limitazione numero di giri per la troncatura

LB Diametro massimo del pezzo grezzo (valore proposto: dalla descrizione del pezzo)

K Avanzamento ridotto per la troncatura

- 0: senza riduzione di avanzamento
- >0: avanzamento (ridotto)

O Punto di partenza in X per la troncatura (valore proposto: dalla descrizione del pezzo)

P Punto di partenza in Z per la troncatura (valore proposto: elemento verticale dall'"attivazione")

R Riduzione di avanzamento in X. A partire da questa posizione l'avanzamento viene ridotto.

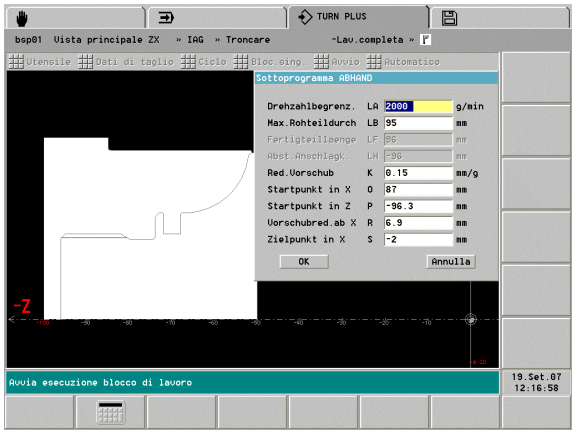
S Posizione finale in X. Posizione finale nella troncatura.

Il costruttore della macchina mette a disposizione i programmi Expert. Ricavare dal manuale della macchina il significato dei parametri e lo svolgimento del programma.

Programma Expert "ABHAND"

Il programma Expert registrato in "UP-ABHAND" (parametro di lavorazione 21) tronca il pezzo e supporta il riserraggio manuale del pezzo per la lavorazione della superficie posteriore in macchine con un mandrino.

TURN PLUS registra come valori proposti i parametri determinati. Controllare ovvero completare le registrazioni.



Parametri (esempio)

LA Limitazione numero di giri per la troncatura

LB Diametro massimo del pezzo grezzo

K Avanzamento ridotto per la troncatura

- 0: senza riduzione di avanzamento
- >0: avanzamento (ridotto)

O Punto di partenza in X per la troncatura (valore proposto: dalla descrizione del pezzo)

P Punto di partenza in Z per la troncatura (valore proposto: elemento verticale dall'"attivazione")

R Riduzione di avanzamento in X. A partire da questa posizione l'avanzamento viene ridotto.

S Posizione finale in X. Posizione finale nella troncatura.

Il costruttore della macchina mette a disposizione i programmi Expert. Ricavare dal manuale della macchina il significato dei parametri e lo svolgimento del programma.

Riepilogo: tipo di lavorazione foratura

Nella IAG sono disponibili le seguenti lavorazioni di foratura (sottomenu "Foratura"):

- Preforatura centrata: vedere "Preforatura centrata (G74)" a pagina 521
- Centratura
- Foratura
- Svasatura
- Svasatura con guida
- Alesatura:vedere "Foratura, alesatura, foratura profonda" a pagina 523
- Maschiatura
- Foratura speciale
  - Foratura speciale > centratura e svasatura
  - Foratura speciale > foratura e svasatura
  - Foratura e filettatura
  - Foratura e alesatura
- Foratura automatica: considera gli elementi geometrici forature, forature singole e sagome di fori.

Per

- utensili fissi: per foratura su asse rotativo
- utensili motorizzati: per lavorazioni asse C

Preforatura centrata – automatica: la "Preforatura centrata – automatica" esegue la preforatura completa, anche se è necessario un cambio utensile a causa di diametro differente.

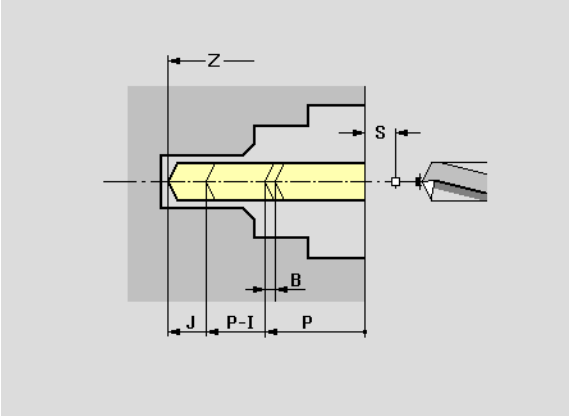
Con le seguenti lavorazioni di foratura la IAG genera

- il ciclo G72 (vedere "Centratura, svasatura (G72)" a pagina 522):
  - Centratura
  - Svasatura
  - Svasatura con guida
  - Foratura speciale > centratura e svasatura
  - Foratura speciale > foratura e svasatura
- il ciclo G73 (vedere "Maschiatura" a pagina 524):
  - Maschiatura
  - Foratura e filettatura
- il ciclo G71 o G74 (vedere "Foratura, alesatura, foratura profonda" a pagina 523):
  - Foratura
  - Foratura e alesatura

Preforatura centrata (G74)

La IAG genera il ciclo G74 (preforatura su asse rotativo con utensile fisso) per l'area del profilo attivata.

Attivazione dell'area di lavorazione: attivare tutti gli elementi di profilo che circondano la foratura. Se necessario, delimitare la foratura con "delimitazione foratura Z".



Parametri

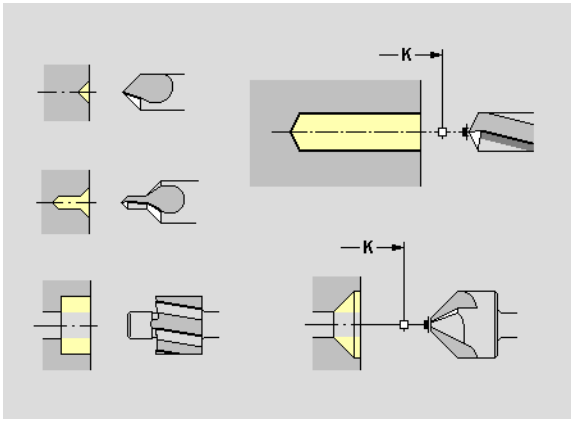
Z	Delimitazione foratura
S	Distanza di sicurezza (genera la "distanza di sicurezza G47" prima del ciclo)
P	1ª profondità di foratura
J	Profondità minima di foratura
I	Valore di riduzione
B	Distanza di ritorno (default: ritorno sul "punto iniziale foratura")
E	Tempo di sosta (per eseguire la spoglia al termine della foratura)

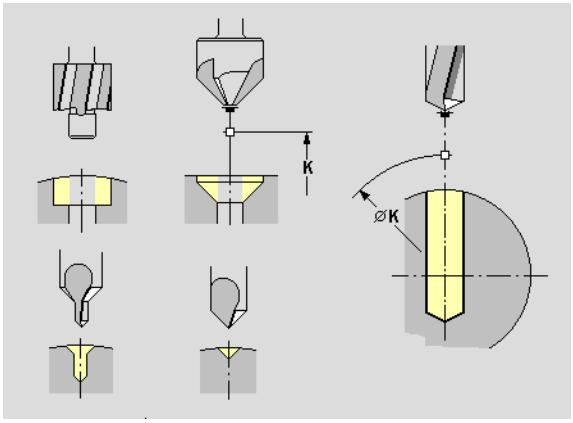
Posizionare la punta sull'asse rotativo con "Ciclo > Avvicinamento".

Centratura, svasatura (G72)

La IAG genera il ciclo G72 con i seguenti modi operativi di foratura:

- Centratura
- Svasatura
- Svasatura con guida
- Centratura e svasatura (foratura speciale)





Parametri

K Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

D Ritorno (softkey "Proseg.")

- in avanzamento
- in rapido

E (Tempo di sosta per) eseguire la spoglia

Foratura, alesatura, foratura profonda

La IAG genera il ciclo G71 con i seguenti modi operativi di foratura:

- Foratura
- Alesatura
- Foratura e alesatura (foratura speciale)

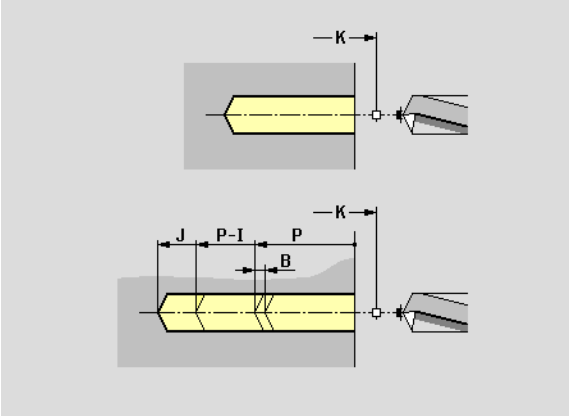
Parametri

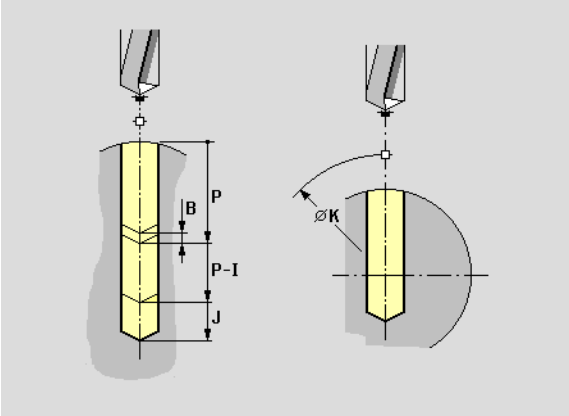
K	Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)
D	Ritorno (softkey "Proseg.") ■ in avanzamento ■ in rapido
E	(Tempo di sosta per) eseguire la spoglia
F50%	Riduzione di avanzamento – vedere la tabella softkey
P	1ª profondità di foratura
J	Profondità minima di foratura
I	Riduzione di profondità (valore di riduzione)
B	Quota di sollevamento (distanza di ritorno) (default: ritorno sul "punto iniziale foratura")

Se si registrano i parametri per la foratura profonda, la IAG genera il ciclo G74.

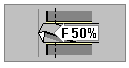
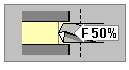
Riduzione di avanzamento: in caso di foratura di centri e/o foratura passante si può definire una riduzione di avanzamento del 50%. In caso di foratura passante la riduzione di avanzamento viene attivata in funzione del tipo di punta:

- Punta con inserti e punta elicoidale con angolo di foratura 180°: fine foro – 2*distanza di sicurezza
- Altre punte: fine foro – lunghezza inizio taglio – distanza di sicurezza (lunghezza inizio taglio=punta della punta; distanza di sicurezza: vedere "Foratura – distanze di sicurezza" a pagina 605 oppure G47, G147")





Softkey "Riduzione di avanzamento"

	Riduzione di avanzamento "Foratura passante"
	Riduzione di avanzamento "Foratura da centri"
	Riduzione di avanzamento "Foratura di centri" con angolo < 180°

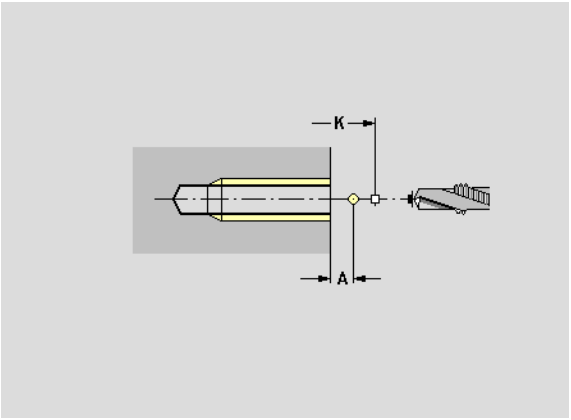
Maschiatura

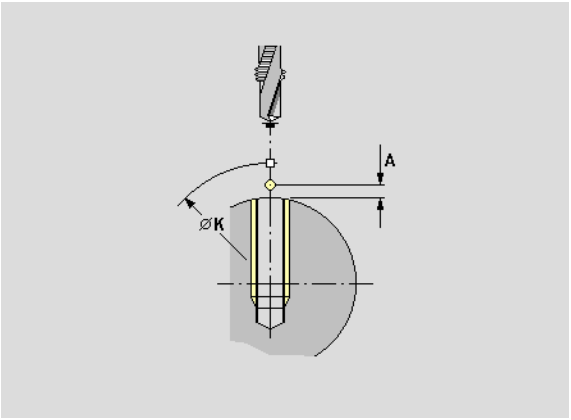
La IAG genera il ciclo G73 con i seguenti modi operativi di foratura:

- Maschiatura
- Foratura con filettatura (foratura speciale)

Parametri

K	Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)
D	Ritorno (softkey "Proseg.") ■ in avanzamento ■ in rapido
A	Lunghezza di entrata (default: Parametro di lavorazione 7 "Lunghezza di entrata filettatura [GAL]")
S	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)





Tipo di lavorazione finitura

Nella IAG sono disponibili le seguenti lavorazioni di finitura (sottomenu "Finitura"):

- Lavorazione di finitura con il ciclo G890:
  - Lavorazione profilo
  - Lavorazione profilo residuo
  - Finitura svuotamento (utens. neutro)
- Lavorazione di finitura con funzioni speciali:
  - Tornitura accoppiamento: vedere "Finitura – Tornitura accoppiamento" a pagina 528
  - Scarico: vedere "Finitura – Scarico" a pagina 528

Parametri

X Limitazione di taglio

Z Limitazione di taglio

L Dipende dall'impostazione softkey:

- Sovrametallo assiale
- Sovrametallo costante (genera "Sovrametallo G58" prima del ciclo)

P Sovrametallo radiale

Penetrazione (lavorazione profili incavati) ?

- Sì
- No

E Avanzamento in penetrazione ridotto con profili incavati

Avvicinamento

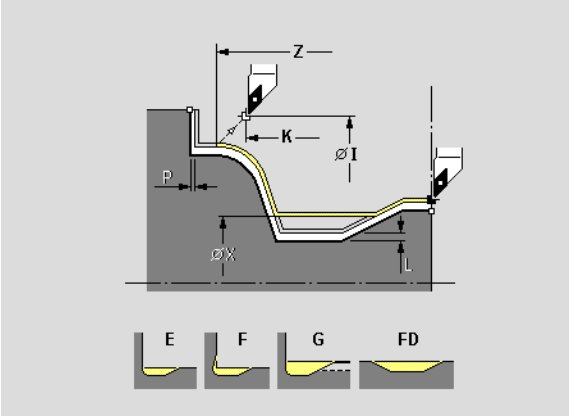
- Sì: impostazione "tipo di avvicinamento Q" tramite softkey
- No (Q=3): l'utensile si trova in vicinanza del punto iniziale

Q Tipo di avvicinamento (vedere la tabella softkey)

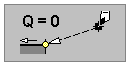
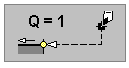
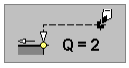
- Q=0: la IAG controlla:
  - Avvicinamento diagonale
  - Prima in direzione X, poi Z
  - Equidistante intorno all'ostacolo
  - Non considerazione dei primi elementi di profilo se la posizione di partenza non è accessibile
- Q=1: prima in direzione X, poi Z
- Q=2: prima in direzione Z, poi X

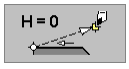
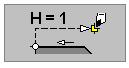
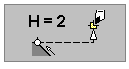
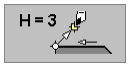
Disimpegno

- Sì: impostazione "tipo di disimpegno H" tramite softkey
- No (H=4): l'utensile si ferma sulla coordinata finale



Softkey	
	Sovrametallo assiale/sovrametallo costante

Softkey "Avvicinamento"	
	Selezione automatica del tipo di avvicinamento
	Prima in direzione X, poi Z
	Prima in direzione Z, poi X

Softkey "Disimpegno"	
	Diagonale verso la posizione di disimpegno
	Prima in direzione X, poi Z
	Prima in direzione Z, poi X
	Sollevamento a distanza di sicurezza

Parametri

H Tipo di disimpegno. L'utensile si solleva sotto 45° contro la direzione di lavorazione. L'ulteriore disimpegno è determinato da H:

- H=0: diagonale verso la posizione di disimpegno
- H=1: prima in direzione X, poi Z
- H=2: prima in direzione Z, poi X
- H=3: si solleva in avanzamento fino alla distanza di sicurezza

I Posizione di disimpegno con H=0, 1, 2

K Posizione di disimpegno con H=0, 1, 2

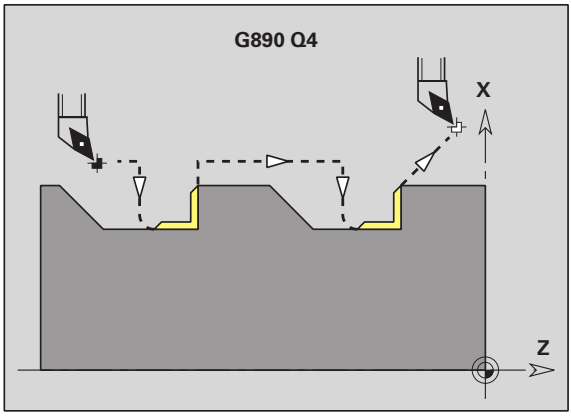
Lavorazione elemento geometrico: impostazione tramite softkey

Il campo visualizza gli elementi geometrici da lavorare (abbreviazioni: vedere la tabella softkey). I seguenti elementi geometrici vengono sempre lavorati:

- C: smusso
- R: arrotondamento
- PT: accoppiamento
- GW: filettatura

Lavorazione profilo residuo: se in caso di profili incavati rimane del materiale residuo, asportarlo con truciolo con "Lavorazione profilo residuo" (vedere figura "G890 Q4"). Di regola non è necessaria una **limitazione di taglio**.

Svuotamento: la IAG lavora le aree del profilo incavate, che vengono determinate in base all'"angolo di copiatura verso l'interno" (gole: EKW <= mtw). Per la Finitura – Svuotamento si dovrebbero impiegare preferibilmente "utensili neutri".



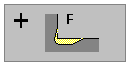
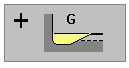
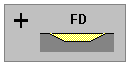
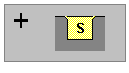
Con la "lavorazione profilo residuo" e con lo "svuotamento" la strategia di avvicinamento è definita. La IAG genera il G890 con il "tipo di avvicinamento Q4".

Con **smussi/arrotondamenti** si applica:

- Attributo "Rugosità/Avanzamento" non programmato: il CNC PILOT esegue una riduzione di avanzamento automatica. Vengono eseguiti almeno "FMUR" giri (parametro di lavorazione 5).
- Attributo "Rugosità/Avanzamento" programmato: senza riduzione di avanzamento
- Con smussi/arrotondamenti che in base alla grandezza vengono lavorati con almeno "FMUR" giri (parametro di lavorazione 5), non avviene alcuna riduzione di avanzamento.

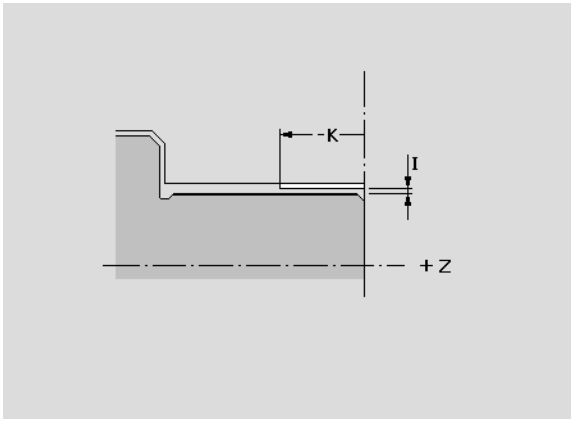
Il valore proposto "posizione di disimpegno I,K" dipende dal fatto che sia programmato "Ciclo > Avvicinamento":

- Programmato: posizione da "Ciclo > Avvicinamento"
- Non programmato: posizione del punto di cambio utensile

Softkey "Lavorazione elemento geometrico"		
	Chiamata softkey "Elementi geometrici"	
	Scarico forma E	E
	Scarico forma F	F
	Scarico forma G	G
	Tornitura	FD
	Chiamata softkey "Elementi geometrici"	
	Scarico forma H	H
	Scarico forma K	K
	Scarico forma U	U
	Gola generica	A
	Gola forma S	S
	Gola forma D	D
	Reset livello softkey	

Finitura – Tornitura accoppiamento

TURN PLUS esegue un **taglio di misurazione** sull'elemento di profilo attivato. Presupposto: all'elemento di profilo è stato assegnato l'attributo "Misurazione" (vedere "Attributo di lavorazione "Misurazione"" a pagina 475).



Parametri

I	Sovrametallo per taglio di misurazione
K	Lunghezza del taglio di misurazione
Q	Contatore di cicli di misurazione (viene misurato ogni n pezzi)

La "tornitura accoppiamento" viene eseguita dal **programma Expert** "UP-MEAS01" (parametro di lavorazione 21). Parametri del programma Expert: vedere il manuale della macchina.

Finitura – Scarico

Finitura – Scarico serve per la lavorazione degli scarichi:

- forma U
- forma H
- forma K

Nella lavorazione scarico forma U, gli elementi radiali adiacenti che posseggono ancora un sovrametallo vengono lavorati a quota di finitura.

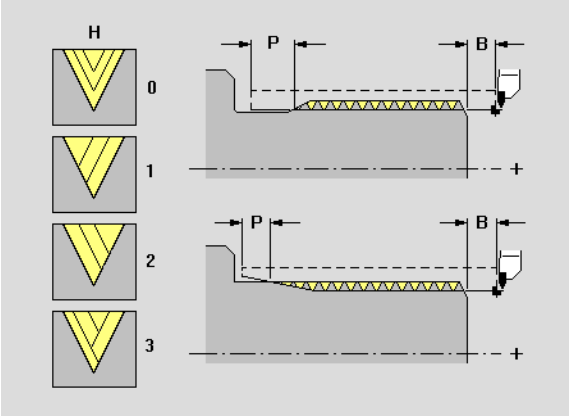
Modo d'uso:

- Selezionare l'utensile
- Attivare l'area di lavorazione
- Premere "Avvio"

Non è possibile influire sulla lavorazione degli scarichi (l'opzione "Ciclo > Parametri ciclo" non può essere selezionata).

Tipo di lavorazione filettatura (G31)

La IAG genera il ciclo G31 per la filettatura attivata.



Parametri

B Lunghezza di entrata

- Nessun inserimento: il CNC PILOT determina la lunghezza dagli scarichi o gole adiacenti.
- Nessun inserimento, nessuno scarico/gola: il CNC PILOT impiega la "lunghezza di entrata filettatura" dal parametro di lavorazione 7.

P Lunghezza di sovracorsa

- Nessun inserimento: il CNC PILOT determina la lunghezza dagli scarichi o gole adiacenti.
- Nessun inserimento, nessuno scarico/gola: il CNC PILOT impiega la "lunghezza di uscita filettatura" dal parametro di lavorazione 7.

C Angolo di partenza, se l'inizio filettatura si trova definito rispetto a elementi di profilo privi di simmetria di rotazione

I Incremento massimo

V Tipo di accostamento in profondità

- V=0 (sezione costante): sezione costante del truciolo in tutte le passate
- V=1: accostamento in profondità costante
- V=2 (ripartizione di taglio con resto): se la divisione profondità di filettatura/accostamento in profondità fornisce un resto, questo "resto" si applica al primo accostamento in profondità. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.
- V=3 (metodo EPL): l'accostamento in profondità viene calcolato dal passo e dal numero di giri.

H Tipo di offset dei singoli avanzamenti in profondità per lisciare i fianchi della filettatura

- H=0: senza offset
- H=1: offset da sinistra
- H=2: offset da destra
- H=3: offset alternato destra/sinistra

Q Numero delle passate a vuoto dopo l'ultimo taglio (per abbattere la pressione di taglio alla base del filetto)

Attenzione Pericolo di collisione

Con una "Lunghezza di sovracorsa P" eccessiva esiste il pericolo di collisioni. La lunghezza di sovracorsa viene controllata nella simulazione.

Riepilogo: tipo di lavorazione fresatura

Nella IAG sono disponibili le seguenti lavorazioni di fresatura (sottomenu "Fresatura"):

- Fresatura profilo (vedere "Fresatura profilo – sgrossatura/finitura (G840)" a pagina 531)
  - Sgrossatura
  - Finitura
- Fresatura superficie (vedere "Fresatura di tasche – sgrossatura/finitura (G845/G846)" a pagina 535)
  - Sgrossatura
  - Finitura
- Sbavatura: vedere "Sbavatura (G840)" a pagina 533
- Incisione: vedere "Incisione (G840)" a pagina 534
- Fresatura automatica
  - Sgrossatura
  - Finitura

La IAG lavora i profili di fresatura dei piani di riferimento:

- FACE_C
- REAR_C
- LATERAL_C

Fresatura profilo – sgrossatura/finitura (G840)

La IAG genera il ciclo G840 per il profilo aperto o chiuso attivato con i seguenti parametri.

Parametri

K Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale/posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione in direzione X (quota diametrale)

Q Posizione di fresatura

- Q=0: centro fresa sul profilo
- con profilo chiuso:
  - Q=1: fresatura interna
  - Q=2: fresatura esterna
- con profilo aperto:
  - Q=1: a sinistra del profilo (riferimento: direzione di lavorazione)
  - Q=2: a destra del profilo (riferimento: direzione di lavorazione)

H Direzione di fresatura

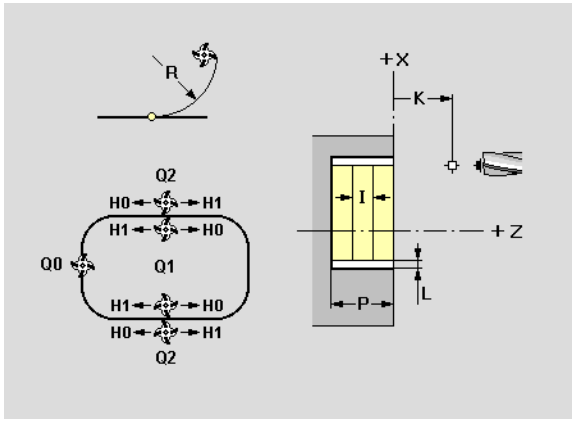
- H=0: discorde
- H=1: concorde

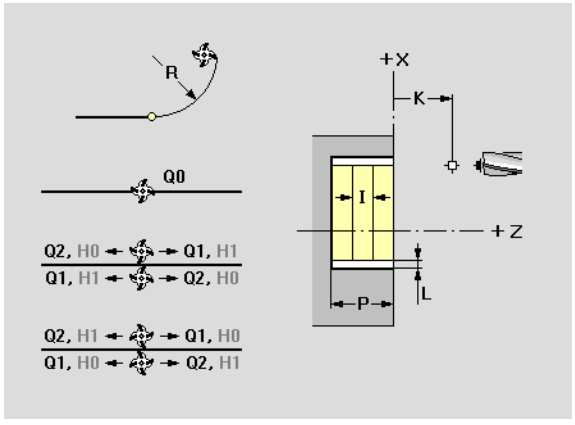
R Raggio di avvicinamento

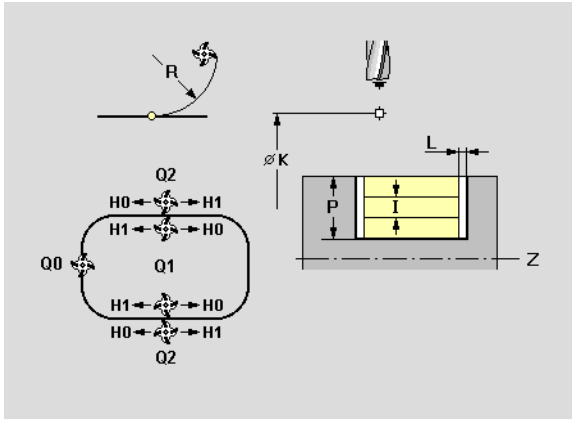
- R=0: avvicinamento diretto all'elemento di profilo
- R>0: raggio di avvicinamento/allontanamento che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo
- R<0 con spigoli interni: raggio di avvicinamento/ allontanamento che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo
- R<0 con spigoli esterni: avvicinamento/allontanamento tangenziale lineare all'elemento di profilo

P Profondità di fresatura (sovrascrive la "profondità" della definizione del profilo)

I Incremento massimo (default: fresatura in un accostamento in profondità)





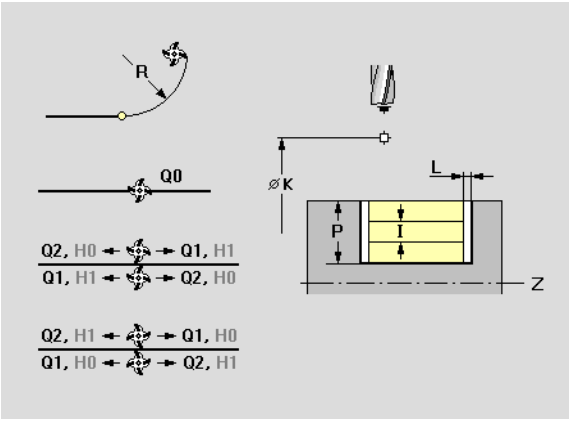


Parametri

L Sovrametallo

Il sovrametallo "sposta" il profilo in funzione della "posizione di fresatura Q" (genera il "sovrametallo G58" prima del ciclo di fresatura):

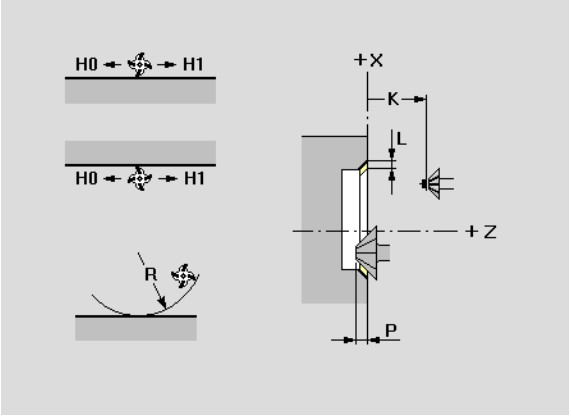
- Q=0: il sovrametallo viene ignorato
- con profili chiusi:
  - Q=1: riduce il profilo
  - Q=2: ingrandisce il profilo
- con profili aperti:
  - Q=1: spostamento verso sinistra
  - Q=2: spostamento verso destra

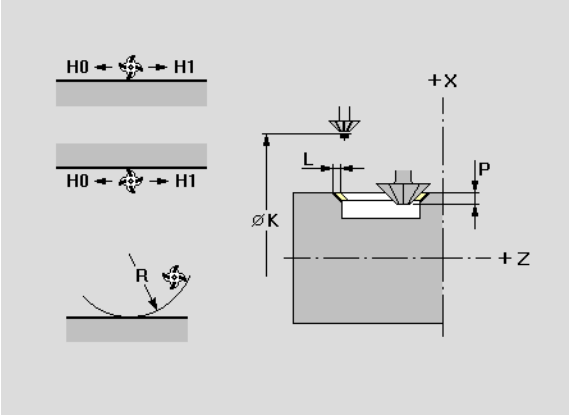


Effetti di "posizione di fresatura, senso di fresatura e senso di rotazione utensile": vedere "Fresatura profilo G840 – Principi fondamentali" a pagina 262.

Sbavatura (G840)

La IAG genera il ciclo G840 per il profilo aperto o chiuso attivato con i seguenti parametri.





Parametri

K Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale/posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione in direzione X (quota diametrale)

Q Posizione di fresatura

- Q=0: centro fresa sul profilo
- con profilo chiuso:
  - Q=1: fresatura interna
  - Q=2: fresatura esterna
- con profilo aperto:
  - Q=1: a sinistra del profilo (riferimento: direzione di lavorazione)
  - Q=2: a destra del profilo (riferimento: direzione di lavorazione)

H Direzione di fresatura

- H=0: discorde
- H=1: concorde

R Raggio di avvicinamento

- R=0: avvicinamento diretto all'elemento di profilo
- R>0: raggio di avvicinamento/allontanamento che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo
- R<0 con spigoli interni: raggio di avvicinamento/allontanamento che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo
- R<0 con spigoli esterni: avvicinamento/allontanamento tangenziale lineare all'elemento di profilo

P Profondità di fresatura – profondità di penetrazione dell'utensile (default: larghezza smusso (dall'"attributo di lavorazione Sbavatura") + 1 mm)

L Sovrametallo

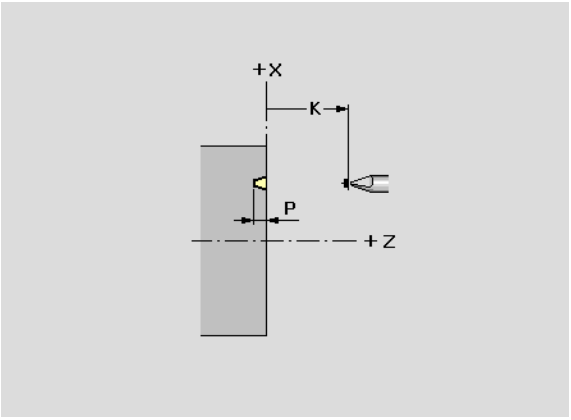
Il sovrametallo "sposta" il profilo in funzione della "posizione di fresatura Q" (genera il "sovrametallo G58" prima del ciclo di fresatura):

- Q=0: il sovrametallo viene ignorato
- con profili chiusi:
  - Q=1: riduce il profilo
  - Q=2: ingrandisce il profilo
- con profili aperti:
  - Q=1: spostamento verso sinistra
  - Q=2: spostamento verso destra

Sbavatura: la **larghezza smusso** viene definita come attributo di lavorazione.

Incisione (G840)

La IAG genera il ciclo G840 per il profilo aperto o chiuso attivato con i seguenti parametri.

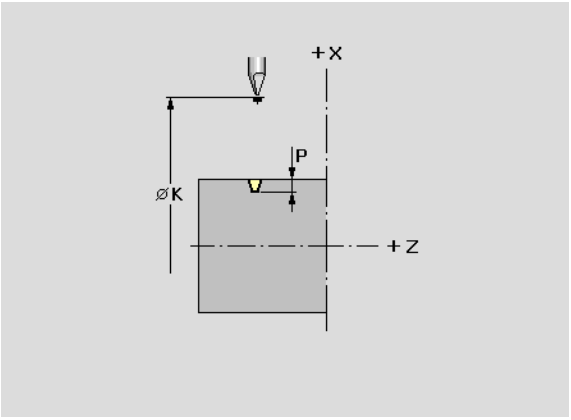


Parametri

K Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale/posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione in direzione X (quota diametrale)

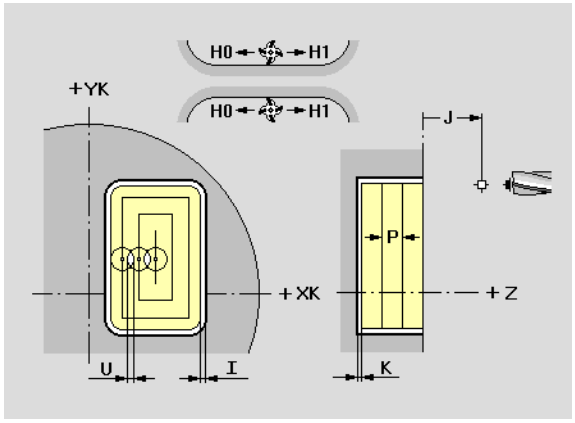
P Profondità di fresatura – profondità di penetrazione dell'utensile

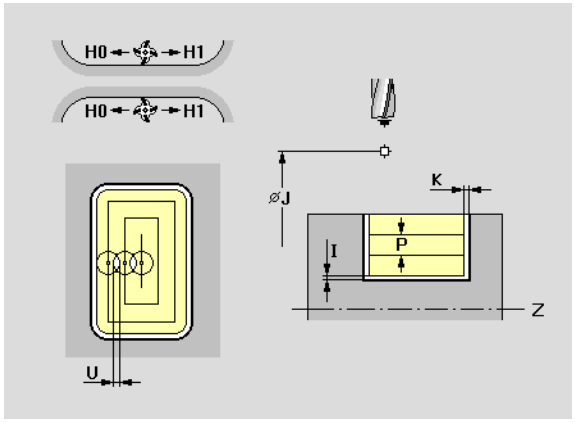


Fresatura di tasche – sgrossatura/finitura (G845/G846)

La IAG genera uno dei cicli seguenti per il profilo di fresatura (chiuso) attivato:

- Fresatura di tasche > Sgrossatura: G845
- Fresatura di tasche > Finitura: G846





Parametri

J Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

- Superficie frontale/posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
- Superficie cilindrica: posizione in direzione X (quota diametrale)

Q Direzione di lavorazione

- dall'interno verso l'esterno (Q=0)
- dall'esterno verso l'interno (Q=1)

H Direzione di fresatura

- H=0: discorde
- H=1: concorde

U Fattore di sovrapposizione

Campo: 0 <= U <= 0,9; (0=nessuna sovrapposizione)

P Incremento massimo nel piano di fresatura

I Sovrametallo in direzione X (manca nella finitura)

K Sovrametallo in direzione Z (manca nella finitura)

Lavorazione speciale (SB)

Una "lavorazione speciale" definisce un blocco di lavoro che viene collegato nel piano di lavoro. In questo modo si completano i percorsi di traslazione, le chiamate di sottoprogramma o le funzioni G/M (esempio: impiego di sistemi di manipolazione del pezzo).

Definizione del percorso di utensile in avanzamento o in rapido

Selezionare "Lavorazione speciale > Inserimento libero" nel menu IAG

Selezionare "utensile"

Selezionare e posizionare l'utensile

Selezionare "Blocco singolo > Rapido G0". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Rapido G0".

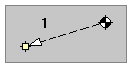
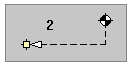
Definire la posizione finale e la strategia del percorso di traslazione (vedere la tabella softkey).

Selezionare "Dati di taglio". Controllare/ottimizzare i dati di taglio proposti da TURN PLUS.

Selezionare "Blocco singolo > Movimento lineare G1". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Movimento lineare G1".

Definire la posizione finale e la strategia del percorso di traslazione (vedere la tabella softkey).

Se necessario: selezionare"Tecnologia > Funzioni G e M" (o ".. > Tecnologia generale") per definire funzioni speciali.

Softkey	
	Simultaneo
	Percorso X prima del percorso Z
	Percorso Z prima del percorso X
	Solo in direzione X
	Solo in direzione Z

Definizione chiamata di sottoprogramma

Selezionare "Lavorazione speciale > Inserimento libero > Blocco singolo > Tecnologia" nel menu IAG

Selezionare "Sottoprogramma". TURN PLUS apre la finestra di selezione con i sottoprogrammi disponibili.

Selezionare il sottoprogramma e definire i parametri di trasferimento.

Selezionare "Funzioni G e M"

Definire la posizione finale e la strategia del percorso di traslazione (vedere la tabella softkey).

Selezionare "Dati di taglio". Controllare/ottimizzare i dati di taglio proposti da TURN PLUS.

Selezionare "Blocco singolo > Movimento lineare G1". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Movimento lineare G1".

Definire la posizione finale e la strategia del percorso di traslazione (vedere la tabella softkey).

Se necessario: selezionare "Tecnologia > Funzioni G e M" ("..> Sottoprogramma", o ".. > Tecnologia generale") per definire funzioni speciali.

6.15 Generazione automatica del piano di lavoro (AAG)

La **AAG** genera i blocchi del piano di lavoro secondo l'ordine definito nella "sequenza di lavorazione". I **parametri di lavorazione** definiscono i dettagli della lavorazione. TURN PLUS determina automaticamente tutti gli elementi di un blocco di lavoro. Con la AAG si prosegue una lavorazione esistente. La "sequenza di lavorazione" viene definita con l'**Editor di sequenza di lavorazione**.

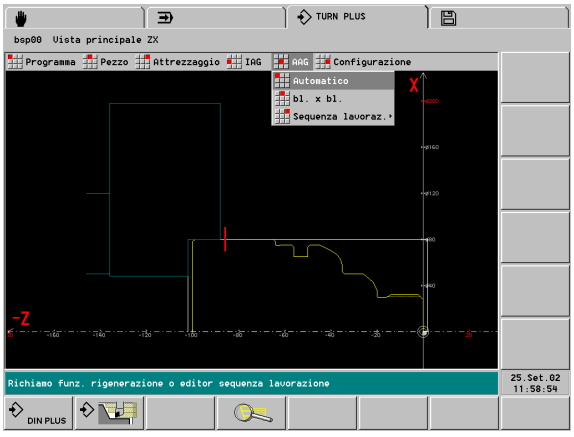
Se l'analisi del profilo non riesce a determinare i dettagli della lavorazione, TURN PLUS impiega i valori di default. Si riceve un "Avviso" informativo, tuttavia non è possibile intervenire.

TURN PLUS simula la lavorazione nella grafica di controllo. Nella configurazione (vedere "Configurazione della grafica di controllo" a pagina 554) o tramite l'impostazione softkey (vedere "Modo d'uso della grafica di controllo" a pagina 552) è possibile influire sull'esecuzione e sulla rappresentazione della grafica di controllo.

Generazione del piano di lavoro

Prima della generazione del piano di lavoro considerare:

- Il bloccaggio del pezzo è consigliabile. In alternativa TURN PLUS presuppone una determinata forma/lunghezza di bloccaggio e indirizza in modo corrispondente la limitazione di taglio.
- La strategia di selezione dell'utensile viene definita in "WD" (parametro di lavorazione 2). Prima di avviare la AAG, definire una "configurazione torrette proprie di TURN PLUS".



Generazione completa del piano di lavoro

Selezionare "AAG > Automatica". TURN PLUS genera i blocchi di lavoro e li visualizza nella grafica di controllo.

Dopo la generazione, il piano di lavoro può essere confermato o annullato.

ESC

Premere il tasto ESC: la generazione viene interrotta. I blocchi di lavoro completati fino a questo punto vengono mantenuti.

Generazione a blocchi del piano di lavoro

Selezionare "AAG > a blocchi".

TURN PLUS genera il piano di lavoro blocco per blocco e lo visualizza nella grafica di controllo. Dopo la generazione, il blocco di lavoro può essere confermato o annullato.

Dopo la generazione, il piano di lavoro può essere confermato o annullato.

Sequenza di lavorazione – Informazioni generali

TURN PLUS analizza il profilo secondo l'ordine definito nella "sequenza di lavorazione". Vengono definite le aree da lavorare e determinati i parametri degli utensili. La AAG esegue l'analisi del profilo con l'ausilio dei parametri di lavorazione.

TURN PLUS distingue:

- Lavorazione principale
- Lavorazione secondaria
- Posizione (posizione di lavorazione)

La "lavorazione secondaria" e la "posizione di lavorazione" "raffinano" le specifiche di lavorazione. Se non si indica la lavorazione secondaria o la posizione di lavorazione, la AAG genera i blocchi di lavorazione per **tutte** le lavorazioni secondarie ovvero posizioni di lavorazione.

La seguente tabella elenca le combinazioni raccomandate di "Lavorazione principale – Lavorazione secondaria – Posizione di lavorazione" e spiega il modo di operare della AAG.

Ulteriori grandezze che influiscono sulla generazione del piano di lavoro sono:

- Geometria del profilo
- Attributi del profilo
- Disponibilità degli utensili
- Parametri di lavorazione

La AAG non genera **alcun** blocco di lavoro se una lavorazione preliminare necessaria non è stata conclusa, l'utensile non è disponibile o esistono situazioni analoghe. TURN PLUS salta le lavorazioni/sequenze di lavorazione prive di senso dal punto di vista tecnologico.

Si avvia la **lavorazione superficie posteriore** con la lavorazione principale e secondaria "Troncatura – Lavorazione completa" oppure "Riserraggio – Lavorazione completa". Si può influire sulla lavorazione superficie posteriore nel modo seguente:

- Si definiscono dopo "Troncatura ... / Riserraggio ..." le lavorazioni per la superficie posteriore.
- Non si definiscono dopo "Troncatura ... / Riserraggio ..." ulteriori lavorazioni principali. TURN PLUS impiega la sequenza di lavorazione della superficie anteriore anche per la superficie posteriore.

Organizzazione delle sequenze di lavorazione:

- TURN PLUS impiega la **sequenza di lavorazione corrente**. La "sequenza di lavorazione corrente" può essere modificata o sovrascritta caricando un'altra sequenza di lavorazione.
- Se non si carica un "programma completo" e si genera un nuovo piano di lavoro, la **sequenza di lavorazione corrente** viene confermata come base.

Attenzione Pericolo di collisione

Nella lavorazione di foratura e di fresatura TURN PLUS non tiene conto dello stato della lavorazione di tornitura. Prestare attenzione alla sequenza di lavorazione "lavorazione di tornitura prima della lavorazione di foratura e di fresatura".

Editing e gestione delle sequenze di lavorazione

TURN PLUS opera con la sequenza di lavorazione caricata correntemente. Modificando, si adatta la sequenza di lavorazione alla propria tipologia di pezzi.

Gestione dei file di sequenza di lavorazione

Caricamento della sequenza di lavorazione:

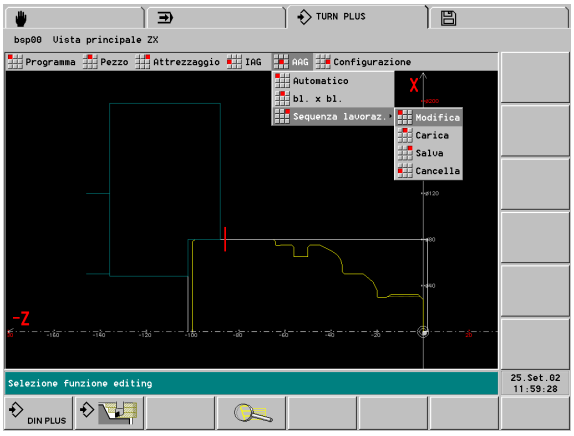
- Selezionare "AAG > Sequenza di lavorazione > Carica". TURN PLUS apre la lista di selezione con i file di sequenza di lavorazione.
- Selezionare il file desiderato.

Salvataggio della sequenza di lavorazione:

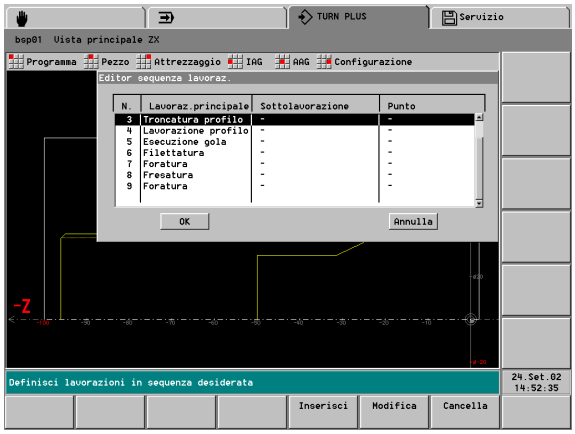
- Selezionare "AAG > Sequenza di lavorazione > Salva". TURN PLUS apre la lista di selezione con i file di sequenza di lavorazione.
- Registrare il nuovo nome di file, o sovrascrivere un file esistente.

Cancellazione della sequenza di lavorazione:

- Selezionare "AAG > Sequenza di lavorazione > Cancella". TURN PLUS apre la lista di selezione con i file di sequenza di lavorazione.
- Selezionare il file da cancellare.



Editing della sequenza di lavorazione



Selezionare "AAG > Sequenza di lavorazione > Modifica". TURN PLUS attiva l'"Editor di sequenza di lavorazione".

Selezionare la posizione

Posizionare il cursore

Nuova registrazione di lavorazione (la nuova lavorazione viene registrata prima della posizione del cursore)

Inserisci	TURN PLUS attiva la finestra di dialogo "Inserimento sequenza di lavorazione".

Selezionare con i tasti cursore "Lavorazione principale", "Lavorazione secondaria" e "Posizione" e confermare l'impostazione con il "tasto Enter".

"OK" acquisisce la nuova lavorazione.

Modifica della lavorazione

Modifica	TURN PLUS attiva la finestra di dialogo "Inserimento sequenza di lavorazione".

Selezionare con i tasti cursore "Lavorazione principale", "Lavorazione secondaria" o "Posizione" e confermare l'impostazione con il "tasto Enter".

"OK" acquisisce la nuova lavorazione.

Cancellazione della lavorazione

Cancella	Premere il softkey. TURN PLUS rimuove la lavorazione.

"OK" salva la sequenza di lavorazione modificata.

Riepilogo delle sequenze di lavorazione

La lavorazione speciale è irrilevante per la AAG.

Sequenza di lavorazione "Preforatura centrata"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Preforatura centrata			**Analisi del profilo**: determinazione dei passi di foratura
			Parametri di lavorazione: 3 – Preforatura centrata
	–	–	Preforatura 1º passo
			Preforatura 2º passo
			Foratura di finitura
	Preforatura	–	Preforatura 1º passo
			Preforatura 2º passo
	Foratura di finitura	–	Foratura di finitura

Sequenza di lavorazione "Sgrossatura senza svuotamento"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Sgrossatura (senza svuotamento)			**Analisi del profilo**: risoluzione del profilo in aree per la lavorazione esterno assiale/esterno radiale e interno assiale/interno radiale in base al rapporto radiale/assiale.
			Sequenza: lavorazione esterno prima che interno
			Parametri di lavorazione: 4 – Sgrossatura
	–	–	Lavorazione radiale, lavorazione assiale esterno e interno
	assiale	–	Lavorazione assiale – esterno e interno
	assiale	esterno	Lavorazione assiale – esterno
	assiale	interno	Lavorazione assiale – interno
	radiale	–	Lavorazione radiale
	parallela al profilo	–	Lavorazione parallela al profilo – esterno e interno
	parallela al profilo	esterno	Lavorazione parallela al profilo – esterno
	parallela al profilo	interno	Lavorazione parallela al profilo – interno

Sequenza di lavorazione "Sgrossatura con svuotamento"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Svuotamento (Sgrossatura)			**Analisi del profilo**: determinazione in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" delle aree del profilo incavate (gole non definite). La lavorazione avviene con uno o due utensili.
			Sequenza: lavorazione esterno prima che interno
			Parametri di lavorazione: 1 – Parametri pezzo finito globali
	–	–	Lavorazione assiale, lavorazione radiale esterno e interno
	assiale	esterno	Lavorazione assiale – esterno
	assiale	interno	Lavorazione assiale – interno
	radiale	esterno	Lavorazione radiale – esterno superficie frontale e posteriore
	radiale	interno	Lavorazione radiale – interno
	radiale	esterno/ frontale	Lavorazione radiale – esterno superficie frontale
	radiale	esterno/ posteriore	Lavorazione radiale – esterno superficie posteriore
	utens. neutro	–	Lavorazione assiale, lavorazione radiale esterno e interno
	utens. neutro	esterno	Lavorazione assiale – esterno
	utens. neutro	interno	Lavorazione assiale – interno
	utens. neutro	esterno/ frontale	Lavorazione radiale – esterno superficie frontale e posteriore
	utens. neutro	interno/ frontale	Lavorazione radiale – interno

Se nella sequenza di lavorazione lo svuotamento viene eseguito **prima** della tornitura incisione/incisione, le aree del profilo incavate vengono lavorate mediante svuotamento. – Eccezione: non sono disponibili utensili adatti.

Sequenza di lavorazione "Lavorazione profilo (finitura)"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Lavorazione profilo (finitura)			**Analisi del profilo**: risoluzione del profilo in aree per la lavorazione esterno e interno.
			Sequenza: lavorazione esterno prima che interno
			Parametri di lavorazione: 5 – Finitura
	parallela al profilo	–	Lavorazione esterno e interno
	parallela al profilo	esterno	Lavorazione esterno
	parallela al profilo	interno	Lavorazione interno
	utens. neutro	–	Lavorazione esterno e interno
	utens. neutro	esterno	Lavorazione esterno
	utens. neutro	interno	Lavorazione interno
	utens. neutro	esterno/ frontale	Lavorazione della superficie frontale e posteriore esterno
	utens. neutro	interno/ frontale	Lavorazione della superficie frontale – interno

- Le **gole non definite** vengono lavorate se sono state sgrossate in precedenza.
  - Lavorazione secondaria "parallela al profilo" (utensili standard): finitura secondo il principio "Svuotamento".
  - Lavorazione secondaria "utensile neutro": finitura con un utensile.
- **Lavorazione accoppiamento:** nella finitura la AAG tiene conto di elementi di profilo con l'attributo di lavorazione "Misurazione".

Sequenza di lavorazione "Tornitura incisione"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Tornitura incisione			**Analisi del profilo**: ■ Senza precedente **sgrossatura**: il profilo completo, incluse aree del profilo incavate (gole non definite) viene lavorato. ■ Con precedente **sgrossatura**: le aree del profilo incavate (gole non definite) vengono determinate in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" e lavorate. **Sequenza**: lavorazione esterno prima che interno **Parametri di lavorazione**: 1 – Parametri pezzo finito globali
	–	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno
	parallela al profilo	esterno	Lavorazione radiale – esterno
	parallela al profilo	interno	Lavorazione radiale – interno
	parallela al profilo	esterno/ frontale	Lavorazione assiale – esterno
	parallela al profilo	interno/ frontale	Lavorazione assiale – interno

■ Se nella sequenza di lavorazione la tornitura incisione viene eseguita **prima** dello svuotamento, le aree del profilo incavate vengono lavorate mediante tornitura incisione. – Eccezione: non sono disponibili utensili adatti.

■ Tornitura incisione – Incisione vengono impiegate in alternativa.

Sequenza di lavorazione "Incisione"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Incisione			**Analisi del profilo**: le aree del profilo incavate (gole) vengono determinate in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" e lavorate. **Sequenza**: lavorazione esterno prima che interno **Parametri di lavorazione**: 1 – Parametri pezzo finito globali
	–	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno Lavorazione albero: la lavorazione assiale esterno avviene "avanti e dietro"
	parallela al profilo	esterno	Lavorazione radiale – esterno Lavorazione albero: avviene "avanti e dietro"
	parallela al profilo	interno	Lavorazione radiale – interno
	parallela al profilo	esterno/ frontale	Lavorazione assiale – esterno
	parallela al profilo	interno/ frontale	Lavorazione assiale – interno

- Se nella sequenza di lavorazione l'incisione viene eseguita **prima** dello svuotamento, le aree del profilo incavate vengono lavorate mediante incisione. – Eccezione: non sono disponibili utensili adatti.
- Tornitura incisione – Incisione vengono impiegate in alternativa.

Sequenza di lavorazione "Esecuzione gole"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Esecuzione gole			**Analisi del profilo**: determinazione degli elementi geometrici "Gole": ■ Forma S (anello di arresto – gola forma S) ■ Forma D (anello guarnizione – gola forma D) ■ Forma A (gola generica) ■ Forma FD (tornitura F) – FD viene lavorata solo con "Esecuzione gole" con "angolo di copiatura verso l'interno EKW <= mtw". **Sequenza**: lavorazione esterno prima che interno **Parametri di lavorazione** (con "Forma FD"): 1 Parametri pezzo finito globali
	–	–	tutti i tipi di gole; lavorazione radiale/assiale; esterno e interno.
	Forma S, D, A, FD (*)	esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Forma S, D, A, FD (*)	interno	Lavorazione radiale – interno
	Forma A, FD (*)	esterno/ frontale	Lavorazione assiale – esterno
	Forma A, FD (*)	interno/ frontale	Lavorazione assiale – interno

*: definire il tipo di gola.

Sequenza di lavorazione "Scarico"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Scarico			**Analisi del profilo/lavorazione**: determinazione degli elementi geometrici "Scarichi": ■ Forma H – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per copiare (tipo 22x) ■ Forma K – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per copiare (tipo 22x) ■ Forma U – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per gole (tipo 15x) ■ Forma G – Lavorazione con ciclo G860 **Sequenza**: lavorazione esterno prima che interno; lavorazione radiale prima che assiale
	–	–	tutti i tipi di gole; esterno e interno.
	Forma H, K, U, G (*)	esterno	Lavorazione – esterno
	Forma H, K, U, G (*)	interno	Lavorazione – interno
	*: definire il tipo di scarico.		

TURN PLUS lavora gli scarichi forma G nella lavorazione sgrossatura/finitura. Uno scarico forma G viene lavorato nella lavorazione "Scarico" solo se non è disponibile un utensile per sgrossatura/finitura adatto.

Sequenza di lavorazione "Filettatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Filettatura			**Analisi del profilo**: determinazione degli elementi geometrici "Filettatura": **Sequenza**: lavorazione esterno prima che interno, poi sequenza della definizione geometrica.
	–	–	Lavorazione esterno e interno di filettature cilindriche (assiale), coniche e radiali.
	cilindrica (assiale), conica, radiale (*)	esterno	Lavorazione filettatura esterna
	cilindrica (assiale), conica, radiale (*)	interno	Lavorazione filettatura interna
	*: definire il tipo di filettatura.		

Sequenza di lavorazione "Foratura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Foratura			**Analisi del profilo**: determinazione degli elementi geometrici "Foratura": **Sequenza – Tecnologia di foratura/Forature combinate:** ■ Centratura / Svasatura centrata ■ Foratura ■ Svasatura / Svasatura foro ■ Alesatura / Alesatura foro ■ Maschiatura / Combinazione foratura filettatura **Sequenza – Posizione di lavorazione:** ■ Centrata ■ Superficie frontale (lavora anche la superficie frontale Y) ■ Superficie cilindrica (lavora anche la superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	–	–	Lavorazione di tutti i fori su tutte le posizioni di lavorazione
	Centratura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura (*)	–	Lavorazione della tecnologia di foratura selezionata su tutte le posizioni di lavorazione
	Centratura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura (*)	Posizione	Lavorazione del foro sulla posizione di lavorazione selezionata
	*: definire la tecnologia di foratura.		

Forature combinate:

- Definire le forature combinate come attributo di lavorazione (vedere "Attributo di lavorazione "Combinazioni di foratura"" a pagina 477).
- Selezionare la "rispettiva tecnologia di foratura" come lavorazione secondaria (vedere sopra).

Sequenza di lavorazione "Fresatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Fresatura			**Analisi del profilo**: determinazione dei "profili di fresatura". **Sequenza – Tecnologia di foratura:** ■ scanalature lineari e circolari ■ profili "aperti" ■ profili chiusi (tasche), superfici singole e poligonali **Sequenza – Posizione di lavorazione:** ■ Superficie frontale (lavora anche la superficie frontale Y) ■ Superficie cilindrica (lavora anche la superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	–	–	Lavorazione di tutte le tecnologie di fresatura su tutte le posizioni di lavorazione
	Superficie, profilo, scanalatura, tasca (*)	–	Lavorazione della tecnologia di fresatura selezionata su tutte le posizioni di lavorazione
	Superficie, profilo, scanalatura, tasca (*)	Posizione	Lavorazione della tecnologia di fresatura selezionata sulla posizione di lavorazione selezionata
	*: definire la forma di profilo.		

Sequenza di lavorazione "Sbavatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Sbavatura			**Analisi del profilo**: determinazione dei profili di fresatura con attributo "Sbavatura". **Sequenza – Posizione di lavorazione:** ■ Superficie frontale (lavora anche la superficie frontale Y) ■ Superficie cilindrica (lavora anche la superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	–	–	Lavorazione di tutti i profili di fresatura con attributo "Sbavatura" su tutte le posizioni di lavorazione
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Posizione	Lavorazione di tutti i profili di fresatura con attributo "Sbavatura" sulla posizione di lavorazione selezionata
	*: definire la forma di profilo.		

Sequenza di lavorazione "Incisione"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Incisione			**Analisi del profilo**: determinazione dei profili di fresatura con attributo "Incisione". **Sequenza – Posizione di lavorazione:** ■ Superficie frontale (lavora anche la superficie frontale Y) ■ Superficie cilindrica (lavora anche la superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	–	–	Lavorazione di tutti i profili di fresatura con attributo "Incisione" su tutte le posizioni di lavorazione
	Profilo, scanalatura (*)	Posizione	Lavorazione di tutti i profili di fresatura con attributo "Incisione" sulla posizione di lavorazione selezionata
	*: definire la forma di profilo.		

Sequenza di lavorazione "Fresatura di finitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Fresatura di finitura			**Analisi del profilo**: determinazione dei "profili di fresatura". **Sequenza – Tecnologia di foratura:** ■ scanalature lineari e circolari ■ profili "aperti" ■ profili chiusi (tasche), superfici singole e poligonali **Sequenza – Posizione di lavorazione:** ■ Superficie frontale (lavora anche la superficie frontale Y) ■ Superficie cilindrica (lavora anche la superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	–	–	Lavorazione di tutti i profili di fresatura su tutte le posizioni di lavorazione
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Posizione	Lavorazione di tutti i profili di fresatura sulla posizione di lavorazione selezionata
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Posizione	Lavorazione di tutti i profili di fresatura sulla posizione di lavorazione selezionata
	*: definire la tecnologia di fresatura.		

Sequenza di lavorazione "Troncatura, riserraggio"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Troncatura	–	–	Il pezzo viene troncato.
	Lavorazione completa	–	Il pezzo viene troncato e prelevato dal contromandrino.
Riserraggio	Lavorazione completa	–	■ Tornio con contromandrino: il pezzo viene prelevato dal contromandrino. ■ Tornio con un mandrino: il pezzo viene riserrato manualmente.

6.16 Grafica di controllo

Con l'**immissione del profilo** TURN PLUS disegna gli elementi di profilo "rappresentabili".

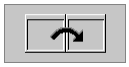
La **IAG** e la **AAG** visualizzano in modo permanente il profilo del pezzo finito e rappresentano graficamente i processi di asportazione truciolo. Il profilo del pezzo grezzo viene **realizzato** con l'asportazione truciolo.

Adattamento dettaglio (zoom)

Con lo "zoom" si seleziona un dettaglio per ingrandirlo.

Impostazione dello zoom con la tastiera alfanumerica:

▶ Attivare lo "zoom". Un "rettangolo rosso" identifica il nuovo dettaglio.



Con più finestre di simulazione:
▶ Impostazione della finestra

▶ Impostazione del dettaglio:

- Ingrandimento: "Pagina avanti"
- Riduzione: "Pagina indietro"
- Spostamento: tasti cursore

ESC

▶ Uscita dallo zoom. Viene rappresentato il nuovo dettaglio.

Impostazione dello zoom con touchpad:

▶ Posizionare il cursore su uno spigolo del dettaglio.

▶ Tenendo premuto il tasto sinistro del mouse tirare il cursore verso lo spigolo opposto del dettaglio.

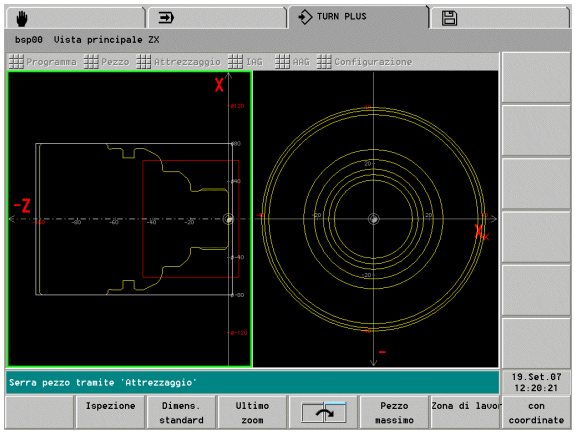
▶ Tasto destro del mouse: ritorno alla dimensione standard

ESC

▶ Uscita dallo zoom. Viene rappresentato il nuovo dettaglio.

Le impostazioni standard si eseguono tramite softkey (vedere tabella). Nell'impostazione "tramite coordinate" definire l'estensione della finestra di simulazione e la posizione dell'origine pezzo.

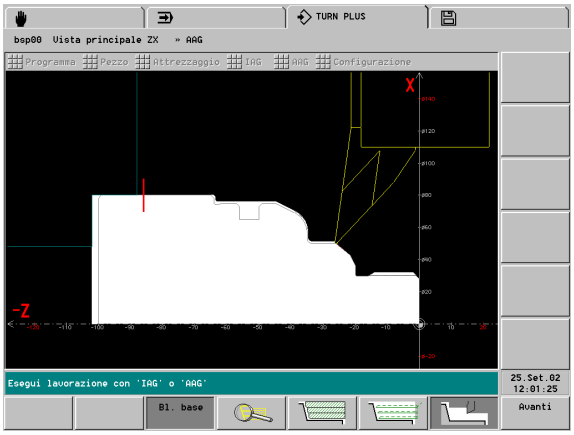
Dopo un forte ingrandimento, impostare "Pezzo al massimo" o "Spazio di lavoro", per poi selezionare un nuovo dettaglio.



Softkey per le impostazioni standard	
Grand.stand	Ultima impostazione "Pezzo al massimo" o "Spazio di lavoro"
Ultimo zoom	Disattiva l'ultimo ingrandimento
Pezzo max.	Rappresentazione del pezzo più grande possibile
Zona di lavoro	Rappresentazione dello spazio di lavoro, incluso il punto di cambio utensile
Tramite coordinate	Impostazione delle finestre di simulazione

Modo d'uso della grafica di controllo

La rappresentazione dei **percorsi utensile** e il **modo simulazione** possono essere impostati nella configurazione (vedere "Configurazione della grafica di controllo" a pagina 554) o tramite softkey.



Dimensione finestra

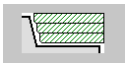
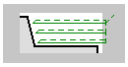
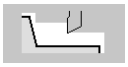
In caso di più finestre sullo schermo:

- Premere il tasto ".". La grafica di controllo commuta tra "Dimensione finestra massima" e "Rappresentazione a più finestre".

Esecuzione della grafica di controllo

Blocco base	Softkey attivo: TURN PLUS si arresta dopo ogni percorso
Avanti	Esecuzione del percorso successivo

Rappresentazione dei percorsi

	Traccia di taglio: rappresenta tratteggiata la superficie attraversata dalla "zona tagliente" dell'utensile.
	Rappresentazione a linee: rappresenta i percorsi di avanzamento con una linea inserita (riferimento: punta teorica del tagliente).
	Grafica a raschiatura: "Asporta truciolo" (raschia) la superficie percorsa dalla "zona tagliente" dell'utensile.

6.17 Configurazione di TURN PLUS

Con la "Configurazione" si modificano e gestiscono le varianti di visualizzazione e di immissione.

Impostazioni generali

Selezione:

- Selezionare "Configurazione > Modifica"
- Selezionare "Impostazioni". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Impostazioni".

Finestra di dialogo "Impostazioni"

- Comportamento Zoom:
  - Dinamico: adatta la rappresentazione del profilo alla dimensione della finestra.
  - Statico: durante il caricamento del profilo adatta la rappresentazione alla dimensione della finestra e mantiene questa impostazione.
- Identificativo del piano (identificativo degli assi coordinate):
  - Visualizzare
  - Non visualizzare
- Sagoma di punti in background:
  - Visualizzare
  - Non visualizzare
- Inserimento di valori X (per elementi base e geometrici del profilo di tornitura):
  - Diametro: gli inserimenti sono valori di diametro.
  - Raggio: gli inserimenti sono valori di raggio.
- Con immagine d'uso (per spiegare i parametri di inserimento):
  - Sì: visualizzare le immagini d'uso.
  - No: non visualizzare le immagini d'uso.
- Punto di partenza automatico:
  - Sì: dopo la chiamata dell'immissione profilo del pezzo finito TURN PLUS salta all'immissione del punto di partenza profilo. Il softkey "Importazione DXF" non è disponibile.
  - No: dopo la chiamata dell'immissione profilo del pezzo finito, si può scegliere tra caricare un profilo pezzo finito o DXF, o immettere manualmente il profilo.

Inserimento di valori X: in caso di forme standard per la descrizione del pezzo grezzo, i valori X hanno sempre il valore di diametro. Le coordinate X/XE nei profili per la lavorazione asse C/Y hanno sempre il valore di raggio.

Configurazione finestre (viste)

Definire le "viste" che TURN PLUS deve rappresentare accanto alla vista principale (piano XZ).

Selezione:

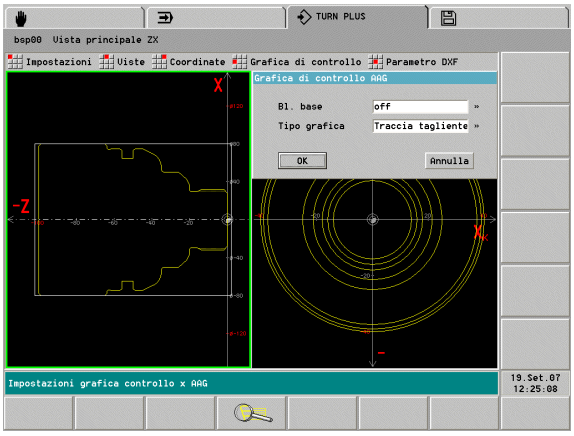
- Selezionare "Configurazione > Modifica"
- Selezionare "Viste". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Configurazione finestre".

Finestra di dialogo "Configurazione finestre"

- Viste: visualizzazione delle viste selezionate
- Selezione: marcare le viste che devono essere rappresentate
- Specularità della vista principale ?
  - Sì: rappresentazione completa del profilo
  - No: rappresentazione del profilo sopra l'asse rotativo

Configurazione della grafica di controllo

Con questa configurazione si può influire sull'esecuzione e sulla rappresentazione dei percorsi della "grafica di controllo".



Selezione:

- Selezionare "Configurazione > Modifica"
- Selezionare "Grafica di controllo > IAG" (o ".. > AAG"). TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Grafica di controllo IAG/AAG".

Finestra di dialogo "Grafica di controllo IAG/AAG"

- Blocco base:
  - On: la grafica di controllo si arresta dopo ogni percorso. Con il softkey "Proseg." si attiva il percorso successivo.
  - Off: la grafica di controllo simula la lavorazione senza arresti.
- Tipo di grafica:
  - Percorso di utensile: la grafica di controllo rappresenta i percorsi di avanzamento con una linea continua (riferimento: punta teorica del tagliente).
  - Traccia di taglio: la grafica di controllo rappresenta tratteggiata la superficie attraversata dalla "zona tagliente" dell'utensile. Si vede la zona lavorata tenendo conto dell'esatta geometria del tagliente (raggio, larghezza, posizione ecc.). Base per questa rappresentazione sono i dati utensile.
  - Grafica a raschiatura: il pezzo grezzo viene rappresentato come "superficie piena" su cui avviene l'"asportazione truciolo" durante la lavorazione

Impostazione del sistema di coordinate

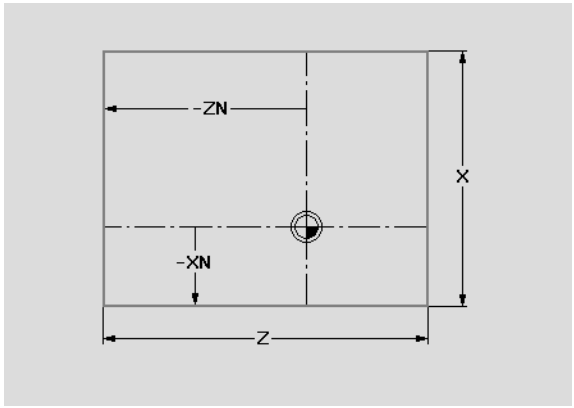
Nella configurazione del "sistema di coordinate" si definiscono le dimensioni della finestra della grafica di controllo e la posizione dell'origine pezzo.

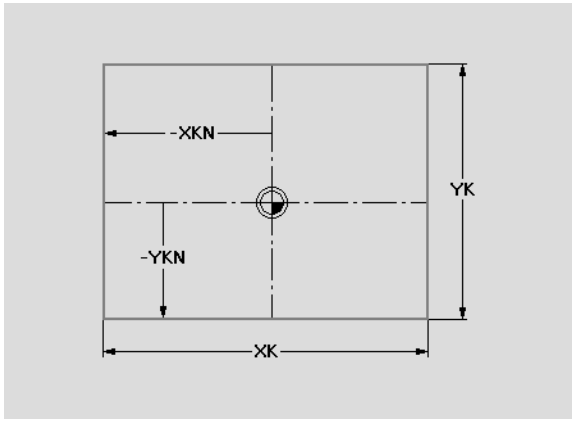
Selezione:

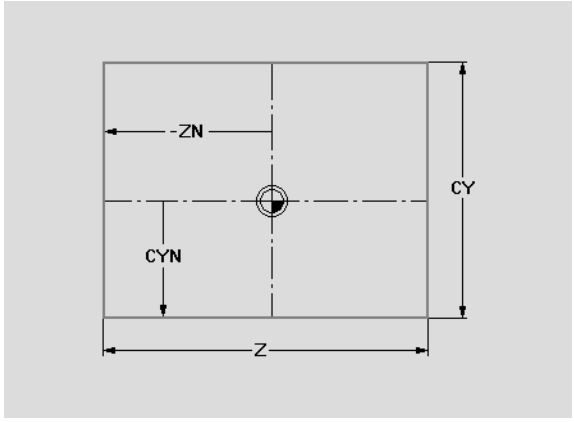
- Selezionare "Configurazione > Modifica"
- Selezionare "Coordinate > Vista principale" (".. > Superficie frontale", ".. > Superficie posteriore" o ".. > Superficie cilindrica"). TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Sistema di coordinate".

Finestra di dialogo "Sistema di coordinate"

- Per la vista principale (vedere figura):
  - Delta X: dimensione della finestra grafica di controllo
  - Delta Z: dimensione della finestra grafica di controllo
  - XN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo inferiore)
  - ZN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo sinistro)
- Per la superficie frontale (vedere figura):
  - Delta YK: dimensione della finestra grafica di controllo
  - Delta XK: dimensione della finestra grafica di controllo
  - YKN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo inferiore)
  - XKN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo sinistro)
- Per la superficie posteriore:
  - Delta YK: dimensione della finestra grafica di controllo
  - Delta XK: dimensione della finestra grafica di controllo
  - YKN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo inferiore)
  - XKN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo destro)
- Per la superficie cilindrica (vedere figura):
  - Delta CY: dimensione della finestra grafica di controllo
  - Delta Z: dimensione della finestra grafica di controllo
  - CYN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo inferiore)
  - ZN: posizione dell'origine pezzo (distanza dal bordo sinistro)







TURN PLUS

- adatta le dimensioni al rapporto altezza/larghezza dello schermo.
- ingrandisce le dimensioni della finestra in modo che il pezzo venga rappresentato completamente.

6.18 Avvertenze per la lavorazione

Selezione dell'utensile, configurazione torretta

La **selezione dell'utensile** viene determinata da:

- direzione di lavorazione
- profilo da lavorare
- sequenza di lavorazione

Se l'"utensile ideale" non è disponibile, TURN PLUS cerca

- prima un "utensile alternativo",
- poi un "utensile d'emergenza".

Eventualmente la strategia di lavorazione viene adattata all'utensile alternativo o di emergenza. In presenza di più utensili adatti, TURN PLUS impiega l'utensile "ottimale".

TURN PLUS impiega **utensili combinati** per la lavorazione di foratura, se sono definite forature combinate.

TURN PLUS supporta **utensile multipli**, se questi sono registrati nella lista torrette e nel metodo di selezione è registrato "da lista torrette" o "combinato" (parametro di lavorazione 2 – WD=1 oppure WD=2).

Configurazione torretta automatica: base per la selezione dell'attacco sono i parametri "Tipo di attacco, attacco preferito" (MP 511, ...). Nei parametri è definito se è supportato un utensile motorizzato oppure se possono essere piazzati con priorità utensili per esterno, interno o foratura/fresatura.

Il **Tipo di attacco** (MP 511, ...) distingue i diversi portautensili (vedere "Avvertenze sui dati utensile" a pagina 626).

- La strategia di selezione dell'utensile viene definita nel "parametro di lavorazione 2".
- TURN PLUS non supporta sistemi posto di magazzino.

Incisione, tornitura incisione

Il **raggio tagliente** deve essere minore del raggio interno minimo del profilo inciso, ma >= 0,2 mm. TURN PLUS determina la **larghezza incisore** in base al profilo inciso:

- Il profilo inciso contiene elementi di fondo parassiali con raggi su entrambi i lati: SB <= b + 2*r (raggi differenti: raggio minimo).
- Il profilo inciso contiene elementi di fondo parassiali senza raggi oppure raggio su un solo lato: SB <= b
- Il profilo inciso non contiene elementi di fondo parassiali: la larghezza incisore viene determinata in base al divisore di larghezza incisione (parametro di lavorazione 6 – SBD).

Abbreviazioni:

- SB: larghezza incisore
- b: larghezza dell'elemento di fondo
- r: raggio

Foratura

La AAG determina gli utensili in base alla geometria di foratura. Per forature centrate TURN PLUS impiega utensili fissi.

Dati di taglio, refrigerante

TURN PLUS determina i **dati di taglio** in base

- al materiale (intestazione del programma)
- al materiale tagliente (parametri utensile)
- al tipo di lavorazione (lavorazione principale selezionata nella IAG; lavorazione principale dalla sequenza di lavorazione nella AAG).

I valori determinati vengono moltiplicati per i fattori di correzione dipendenti dall'utensile (vedere "Banca dati tecnologici" a pagina 645 e vedere "Avvertenze sui dati utensile" a pagina 626).

Nella lavorazione di finitura e di sgrossatura si applica:

- avanzamento principale nell'impiego del tagliente principale
- avanzamento secondario nell'impiego del tagliente secondario

Nelle lavorazioni di fresatura si applica:

- avanzamento principale nelle lavorazioni nel piano di fresatura
- avanzamento secondario nei movimenti di accostamento in profondità

Nelle lavorazioni di filettatura, foratura e fresatura la velocità di taglio viene convertita in un numero di giri.

Refrigerante: indipendentemente dal materiale, materiale tagliente e tipo di lavorazione, nella banca dati tecnologici si definisce se la lavorazione deve avvenire con o senza refrigerante.

Se nella banca dati tecnologici è definito il refrigerante, la AAG attiva i circuiti di raffreddamento assegnati al blocco di lavoro. Se il circuito di raffreddamento opera con "alta pressione", la AAG genera la corrispondente funzione M.

La IAG comanda i circuiti di raffreddamento come la AAG. In alternativa si definiscono in "dati di taglio" i circuiti di raffreddamento e il livello di pressione per il blocco di lavoro corrente.

In caso di "configurazione torretta fissa" a ciascun utensile si assegnano i circuiti di raffreddamento e l'impostazione "Pressione alta/normale". La AAG attiva i corrispondenti circuiti di raffreddamento appena l'utensile viene impiegato.

Svuotamento

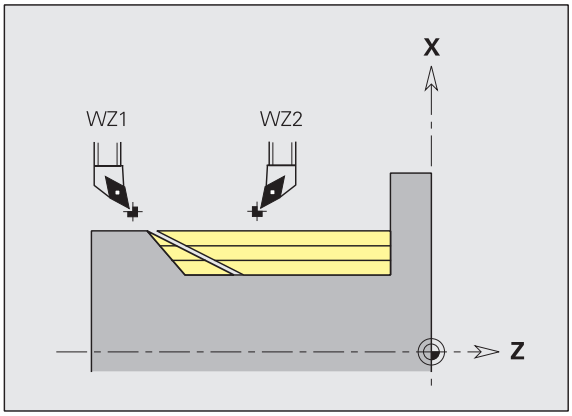
Se "Svuotamento" è collocato nella sequenza di lavorazione prima di "Tornitura incisione e Incisione", l'asportazione truciolo sulle aree del profilo incavate (gole non definite) viene eseguita con utensili per sgrossatura. Altrimenti la AAG lavora queste aree del profilo con utensili per incisione. TURN PLUS distingue tra gole e torniture in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" (parametro di lavorazione 1).

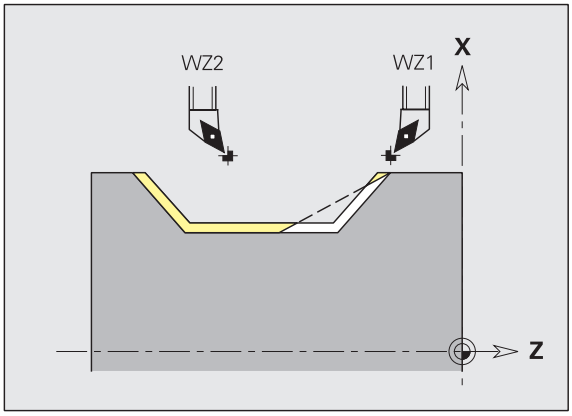
Se l'asportazione truciolo sull'area di svuotamento non può essere eseguita con un solo utensile, TURN PLUS esegue la lavorazione preliminare con il primo utensile e asporta il materiale residuo con un utensile con direzione di lavorazione opposta.

Lavorazione profilo (Finitura): la AAG finisce le aree incavate svuotate con la stessa strategia della sgrossatura.

In funzione del profilo e degli utensili disponibili si presentano le seguenti situazioni:

- Svuotamento completo con un solo utensile. Se sono disponibili più utensili, l'utensile con la "direzione di lavorazione standard" ha la priorità.
- Se l'area di svuotamento contiene un elemento radiale di chiusura, la prima lavorazione di svuotamento avviene in direzione opposta all'elemento radiale (vedere figura).
- Se i due utensili posseggono angoli di spoglia differenti, viene eseguita prima la lavorazione con l'angolo di spoglia più grande.
- Se gli angoli di spoglia dei due utensili sono uguali, viene lavorato prima il lato con l'"angolo di copiatura verso l'interno" più piccolo.





Attenzione Pericolo di collisione

Durante lo svuotamento nell'area interna la profondità di penetrazione dell'utensile **non viene controllata**. Scegliere utensili adatti.

Profili interni

TURN PLUS lavora i profili interni passanti fino al raccordo dal "punto più profondo" a un diametro più grande. La posizione fino a cui vengono eseguite foratura, sgrossatura e finitura viene influenzata da:

- limitazione di taglio interno
- lunghezza di sbalzo interno ULI (parametro di lavorazione 4)

Si presuppone che la lunghezza utensile utile sia sufficiente per la lavorazione. In caso diverso, questo parametro determina la lavorazione interna. I seguenti esempi spiegano il principio.

Limiti nella lavorazione interna

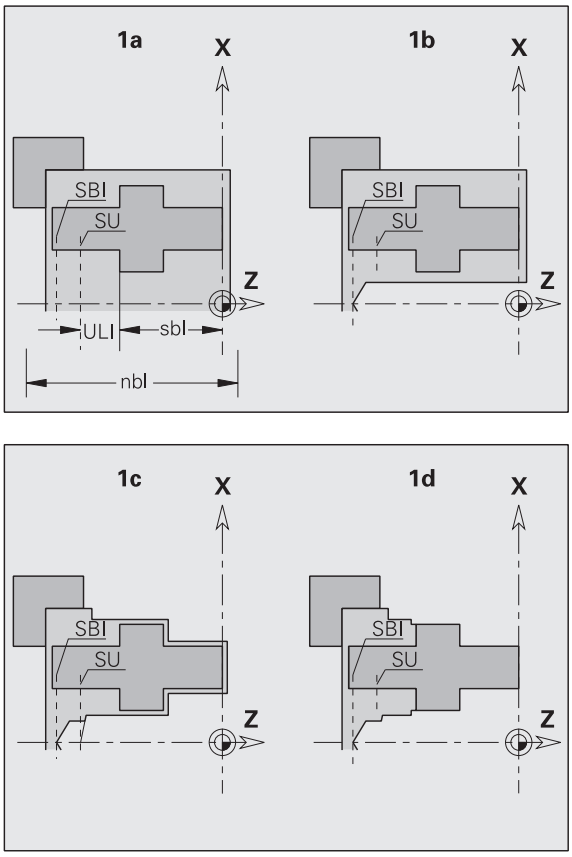
- **Preforatura: SBI** limita la foratura.
- **Sgrossatura: SBI** o **SU** limitano la sgrossatura.
  - SU = lunghezza base di sgrossatura (sbl) + lunghezza di sbalzo interno (ULI)
  - Per evitare "anelli" nella lavorazione TURN PLUS tralascia un'area di 5° prima della linea di limitazione di sgrossatura.
- **Finitura: sbl** limita la finitura.

Limitazione di sgrossatura prima della limitazione di taglio

Esempio 1: la linea di limitazione di sgrossatura (SU) si trova **prima** della linea di limitazione di taglio interno (SBI).

Abbreviazioni

- SBI: limitazione di taglio interno
- SU: linea di limitazione di sgrossatura (SU = sbl + ULI)
- sbl: lunghezza base di sgrossatura ("punto posteriore più profondo" del profilo interno)
- ULI: lunghezza di sbalzo interno (parametro di lavorazione 4)
- nbl: lunghezza utensile utile (parametro utensile)

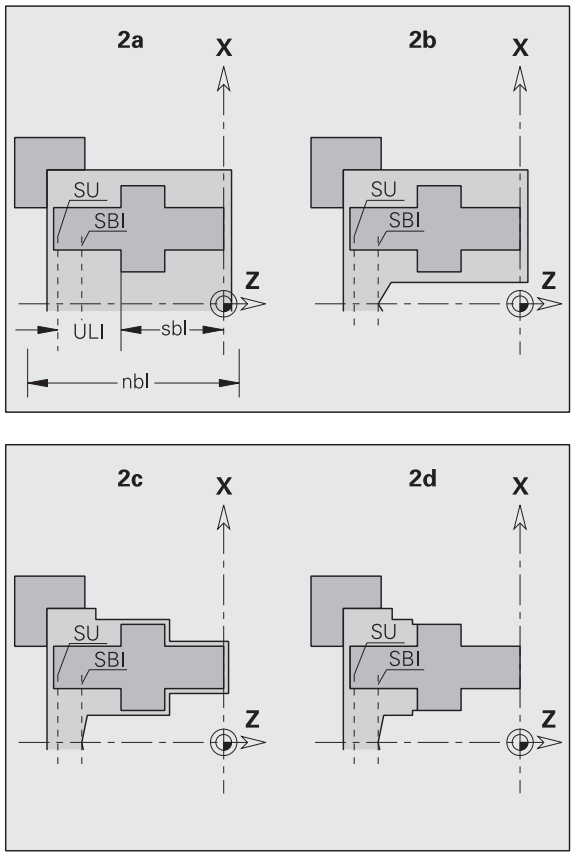


Limitazione di sgrossatura dopo la limitazione di taglio

Esempio 2: la linea di limitazione di sgrossatura (SU) si trova **dopo** la linea di limitazione di taglio interno (SBI).

Abbreviazioni

- SBI: limitazione di taglio interno
- SU: linea di limitazione di sgrossatura (SU = sbl + ULI)
- sbl: lunghezza base di sgrossatura ("punto posteriore più profondo" del profilo interno)
- ULI: lunghezza di sbalzo interno (parametro di lavorazione 4)
- nbl: lunghezza utensile utile (parametro utensile)



Foratura

Nella lavorazione di foratura TURN PLUS distingue:

- **Foratura senza indicazione di accoppiamento:** la AAG attiva gli utensili che consentono la lavorazione a quota di finitura. Vengono cercate prima le punte elicoidali, poi le punte con inserti.
- **Foratura con indicazione di accoppiamento:** la AAG lavora la foratura in due passate:
  - Foratura con un diametro minore di quello nominale.
  - "Alesatura" a quota di finitura

TURN PLUS valuta solo l'informazione "con/senza accoppiamento". Il tipo di accoppiamento (H6, H7, ..) non influisce.

Lavorazione albero

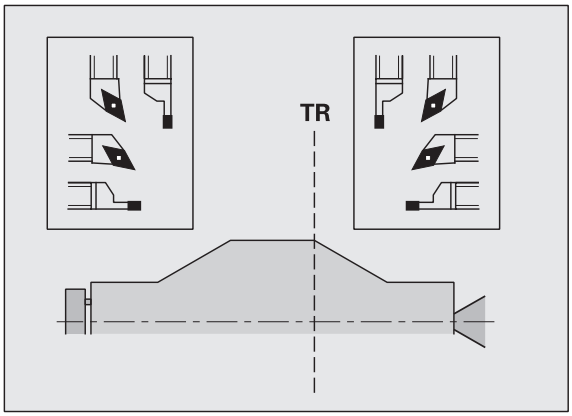
Con gli alberi TURN PLUS supporta oltre la lavorazione standard la lavorazione posteriore del profilo esterno. In questo modo si possono lavorare alberi in un solo serraggio.

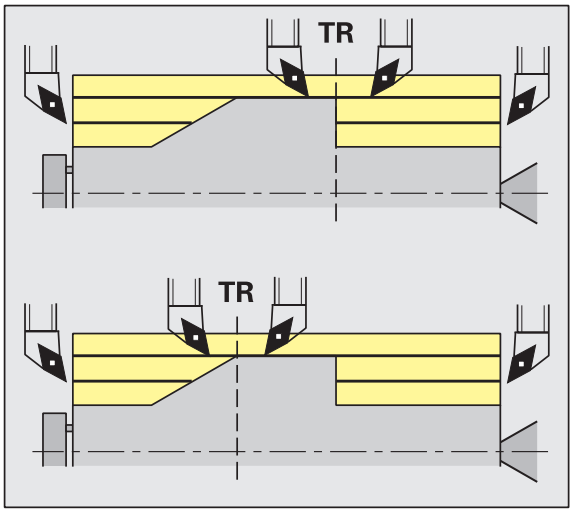
TURN PLUS **non** supporta il ritiro della contropunta e non controlla la situazione di serraggio.

Criterio per un "albero": il pezzo è serrato sul lato mandrino e sul lato contropunta.

Attenzione Pericolo di collisione

TURN PLUS non controlla la situazione di collisione nella lavorazione radiale o nelle lavorazioni sulla superficie frontale e posteriore.





Punto di separazione (TR)

Il punto di separazione (TR) divide il pezzo in area anteriore e area posteriore. Se non si indica il punto di separazione, TURN PLUS lo colloca sul raccordo del diametro più grande con un diametro minore. I punti di separazione dovrebbero essere collocati su spigoli esterni.

Utensile per la lavorazione di

- area anteriore: direzione di lavorazione principale "– Z"; oppure con priorità utensili per incisione o filettatura "sinistri", ecc.
- area posteriore: direzione di lavorazione principale "+ Z"; oppure con priorità utensili per incisione o filettatura "destri", ecc.

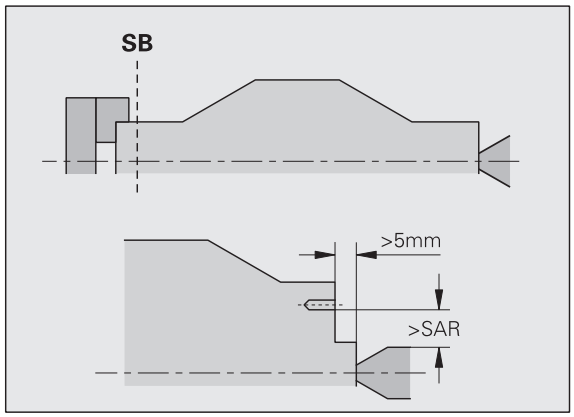
Impostazione/modifica del punto di separazione: vedere "Attributo di lavorazione "Punto di separazione"" a pagina 482

Zone di sicurezza per la lavorazione di foratura e di fresatura

TURN PLUS lavora i profili di foratura e di fresatura sulle superfici radiali (superficie frontale e posteriore) alle seguenti condizioni:

- la distanza (orizzontale) rispetto alla superficie radiale è > 5 mm, o
- la distanza tra dispositivo di serraggio e profilo di foratura/fresatura è > SAR
  (SAR: vedere parametro di lavorazione 2).

Se l'albero è serrato in griffe sul lato mandrino, TURN PLUS tiene conto della limitazione di taglio (SB).



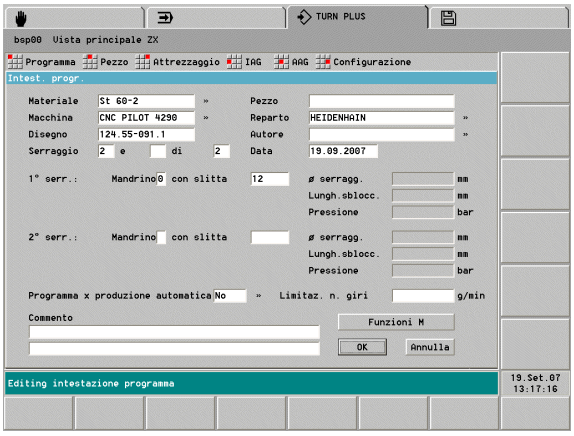
Avvertenze per la lavorazione

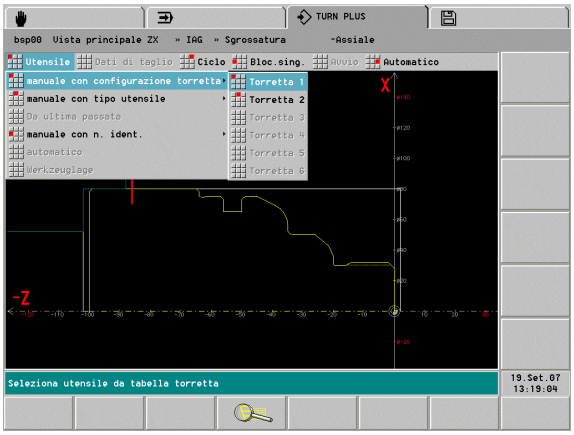
- **Serraggio mandrino lato mandrino:** il pezzo grezzo dovrebbe essere prelavorato nell'area di serraggio. Altrimenti a causa della limitazione di taglio non potrebbero essere generate strategie di lavorazione adatte.
- **Lavorazione barra:** TURN PLUS **non comanda** il caricatore di barre e non muove i componenti contropunta e lunetta. Non è supportata la lavorazione tra pinza di serraggio e contropunta con ripresa del pezzo.
- **Lavorazione radiale**
  - Tenere presente che sono valide le registrazioni della "sequenza di lavorazione" per tutto il pezzo, anche per la lavorazione radiale delle estremità dell'albero.
  - La AAG non lavora l'area interna posteriore. Se l'albero è serrato in griffe sul lato mandrino, la superficie posteriore non viene lavorata.
- **Lavorazione assiale:** viene lavorata prima l'area anteriore, poi l'area posteriore.
- **Prevenzione di collisioni:** se le lavorazioni non sono eseguite **esenti da collisioni**, si può:
  - completare successivamente nel programma DIN PLUS il ritiro della contropunta, il piazzamento della lunetta, ecc.
  - evitare collisioni inserendo successivamente limitazioni di taglio nel programma DIN PLUS.
  - impedire la lavorazione automatica nella AAG assegnando l'attributo "non lavorare" o indicando la "posizione di lavorazione" nella sequenza di lavorazione.
  - definire il pezzo grezzo con sovrametallo=0. In questo modo la lavorazione della superficie anteriore non viene eseguita (esempio alberi troncati e centrati).

Macchine a più slitte

Nei torni con più slitte, attraverso i punti indicati di seguito si può influire sulla selezione dell'utensile e sulla generazione del programma:

- **Intestazione del programma:** indicare nel campo "1º serraggio: mandrino .. con slitte .." le slitte che vengono impiegate per la lavorazione. I numeri di slitta vengono presentati consecutivi senza caratteri di separazione (vedere figura). Lo stesso si applica per il secondo serraggio.
- **Selezione dell'utensile IAG:** la IAG tiene conto delle slitte o delle torrette indicate nell'intestazione del programma. Selezionare la torretta su cui si vuole posizionare l'utensile.
- **Selezione dell'utensile AAG:** la AAG tiene conto delle slitte o delle torrette indicate nell'intestazione del programma. Definire nel parametro di lavorazione "sequenza di selezione dell'utensile" (parametro 22) la sequenza in cui vengono caricati i portautensili delle slitte.





Lavorazione completa

Si descrive il profilo pezzo grezzo e il profilo pezzo finito e TURN PLUS genera il piano di lavoro per il **pezzo completo**.

Presupposti per la lavorazione completa:

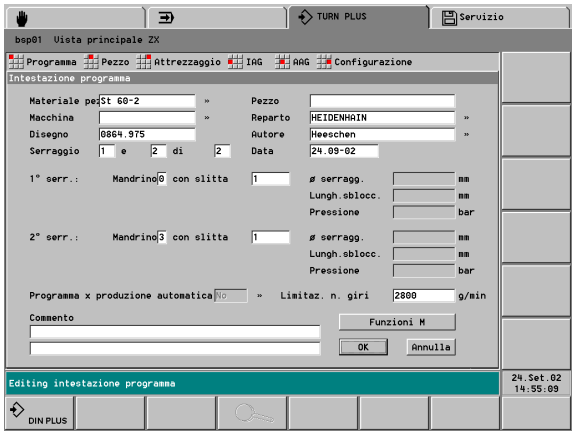
- Nell'**intestazione del programma** sono definiti mandrino e slitte per il 2º serraggio (campi di immissione "2º serraggio ..").
- Nella **sequenza di lavorazione** è registrata la lavorazione principale "riserraggio" o "troncatura" dopo la lavorazione della superficie anteriore.

In funzione della registrazione lavorazione principale e secondaria nella "sequenza di lavorazione" TURN PLUS attiva uno dei seguenti **programmi Expert** (parametro di lavorazione 21):

- Registrazione "Riserraggio – Lavorazione completa": TURN PLUS attiva il programma Expert registrato in UP-UMKOMPL. Il contromandrino preleva il pezzo.
- Registrazione "Troncatura – Lavorazione completa": TURN PLUS attiva il programma Expert registrato in UP-UMKOMPLA. Il pezzo viene troncato e prelevato dal contromandrino (lavorazione barra).

Si influisce sulla lavorazione superficie posteriore nella sequenza di lavorazione: vedere "Sequenza di lavorazione – Informazioni generali" a pagina 539

Il programma NC generato include la lavorazione della superficie anteriore e posteriore (inclusa la lavorazione di foratura, fresatura e interna), la chiamata del programma Expert e le informazioni di serraggio dei due serraggi.



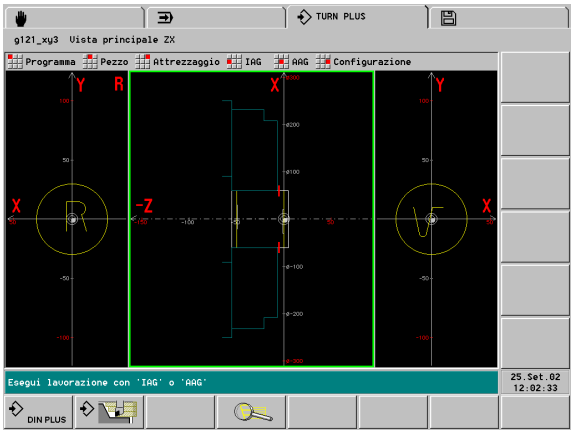
Avvertenze per la lavorazione superficie posteriore

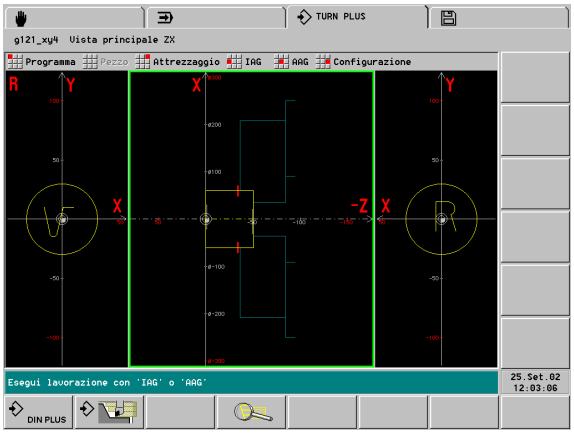
Per i profili della superficie posteriore (lavorazione asse C/Y) tenere conto dell'orientamento dell'asse XK oppure X e dell'orientamento dell'asse C.

Denominazioni (vedere figure):

- Superficie frontale ("V"): superficie orientata verso lo spazio di lavoro
- Superficie posteriore ("R"): superficie opposta allo spazio di lavoro

Le denominazioni sono valide anche se il pezzo è serrato nel contromandrino, o se nei torni con un mandrino il pezzo è stato riserrato per la lavorazione della superficie posteriore.

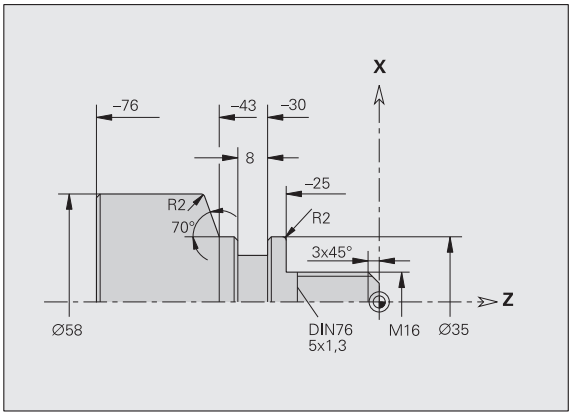




6.19 Esempio

A partire dal disegno di produzione, vengono presentati tutti passi di lavorazione per la realizzazione del profilo pezzo grezzo e pezzo finito, l'allestimento e la generazione automatica del piano di lavoro.

Pezzo grezzo: Ø60 X 80; materiale: Ck 45



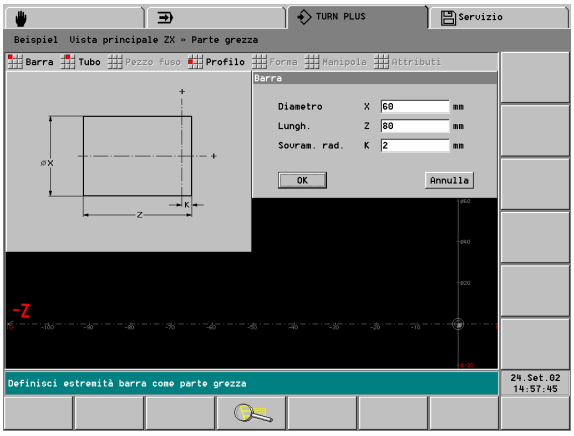
- smussi non quotati: 1x45°
- raggi non quotati: 1 mm

Creazione del programma

- Selezionare "Programma > Nuovo". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Nuovo programma".
- Inserimento:
  - Nome del programma
  - Materiale: selezionare dalla lista parole fisse
- Premere il pulsante "Intest. prog.". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Intestazione del programma".
- Inserimento:
  - "Mandrino – Slitta per 1º serraggio"
  - Registrare gli altri campi secondo necessità
- Ritorno alla finestra di dialogo "Nuovo programma"
- TURN PLUS crea il nuovo programma.

Definizione del pezzo grezzo

- Selezionare "Pezzo > Pezzo grezzo > Barra". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Barra".
- Inserimento:
  - Diametro = 60 mm
  - Lunghezza = 80 mm
  - Sovrametallo = 2 mm
- TURN PLUS rappresenta il pezzo grezzo.



- Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale

Definizione del profilo base

- Selezionare "Pezzo > Pezzo finito (> Profilo)".
- Finestra di dialogo "Punto (punto di partenza del profilo)":
  - Registrare X = 0; Z = 0

- Registrare X = 16

- Registrare Z = –25

- Registrare X = 35

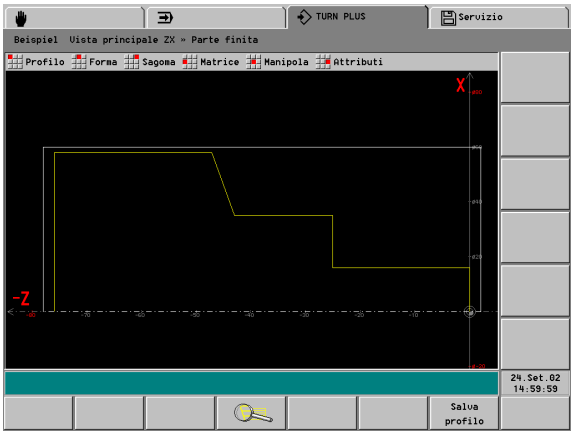
- Registrare Z = -43

- Registrare X = 58; Z = 70

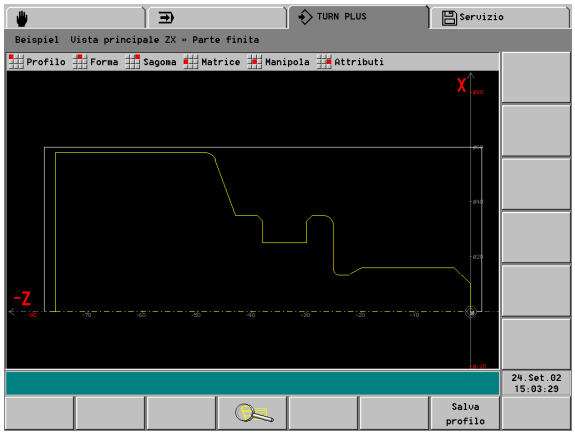
- Registrare Z = –76

- Premere il tasto ESC: livello di menu precedente

- Premere il tasto ESC. TURN PLUS domanda: "Chiudere il profilo?"
- Premere "Sì". Il profilo base è definito



Definizione degli elementi geometrici



Smusso "Spigolo isola filettata":

- Selezionare "Forma > Smusso"
- Attivare "Spigolo isola filettata"
- Finestra di dialogo "Smusso": larghezza smusso = 3 mm

Arrotondamenti:

- Selezionare "Forma > Arrotondamento"
- Attivare "Spigoli per arrotondamento"
- Finestra di dialogo "Arrotondamento": raggio di arrotondamento = 2 mm

Scarico:

- Selezionare "Forma > Scarico > Scarico forma G"
- Attivare "Spigoli per scarico"
- Finestra di dialogo "Scarico forma G":
  - Lunghezza scarico = 5 mm
  - Profondità scarico = 1,3 mm
  - Angolo di entrata = 30 °

Gola:

- Selezionare "Forma > Gola > Gola forma D"
- Attivare "Elemento base per gola"
- Finestra di dialogo "Gola forma D":
  - Punto di riferimento (Z) = –30 mm
  - Larghezza gola (Ki) = –8 mm
  - Diametro gola = 25 mm
  - Spigoli (B): smusso, 1 mm

Filettatura:

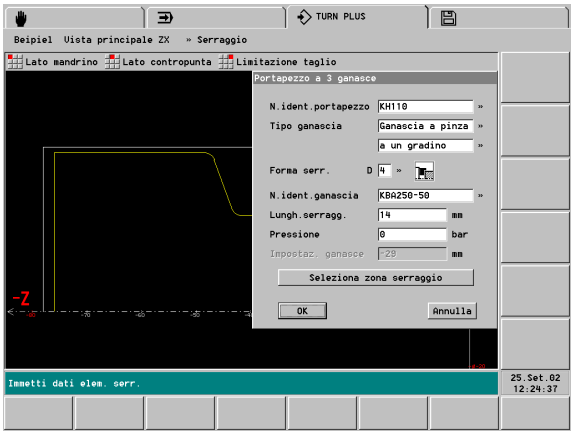
- Selezionare "Forma > Filettatura"
- Attivare "Elemento base per filettatura"
- Finestra di dialogo: "Filettatura": selezionare "filettatura ISO metrica"

ESC

- Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale

Allestimento, serraggio del pezzo

- Selezionare "Allestimento > Serraggio > Bloccaggio"
- Selezionare "Lato mandrino > Mandrino di serraggio a tre griffe"
- Finestra di dialogo "Mandrino di serraggio a tre griffe"
  - Selezionare "Numero identificativo mandrino di serraggio"
  - Immettere il "Tipo di griffa"
  - Immettere la "Forma di serraggio"
  - Selezionare "Numero identificativo griffa"
  - Controllare/immettere la "Lunghezza di bloccaggio, pressione di serraggio"
  - Definire l'area di serraggio: attivare un elemento di profilo che viene toccato dalle griffe.
- TURN PLUS rappresenta i dispositivi di serraggio e la limitazione di taglio.



ESC

- Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale

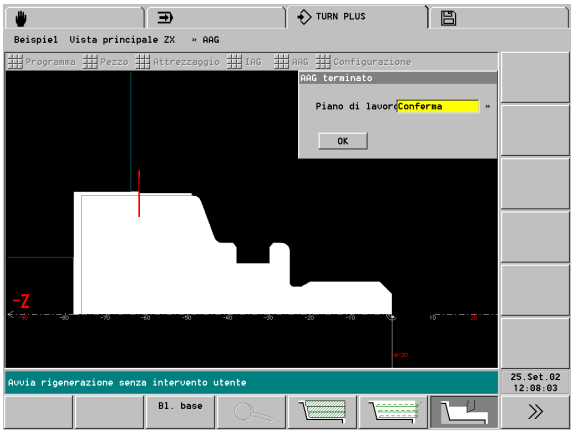
Creazione e salvataggio del piano di lavoro

Creazione del piano di lavoro

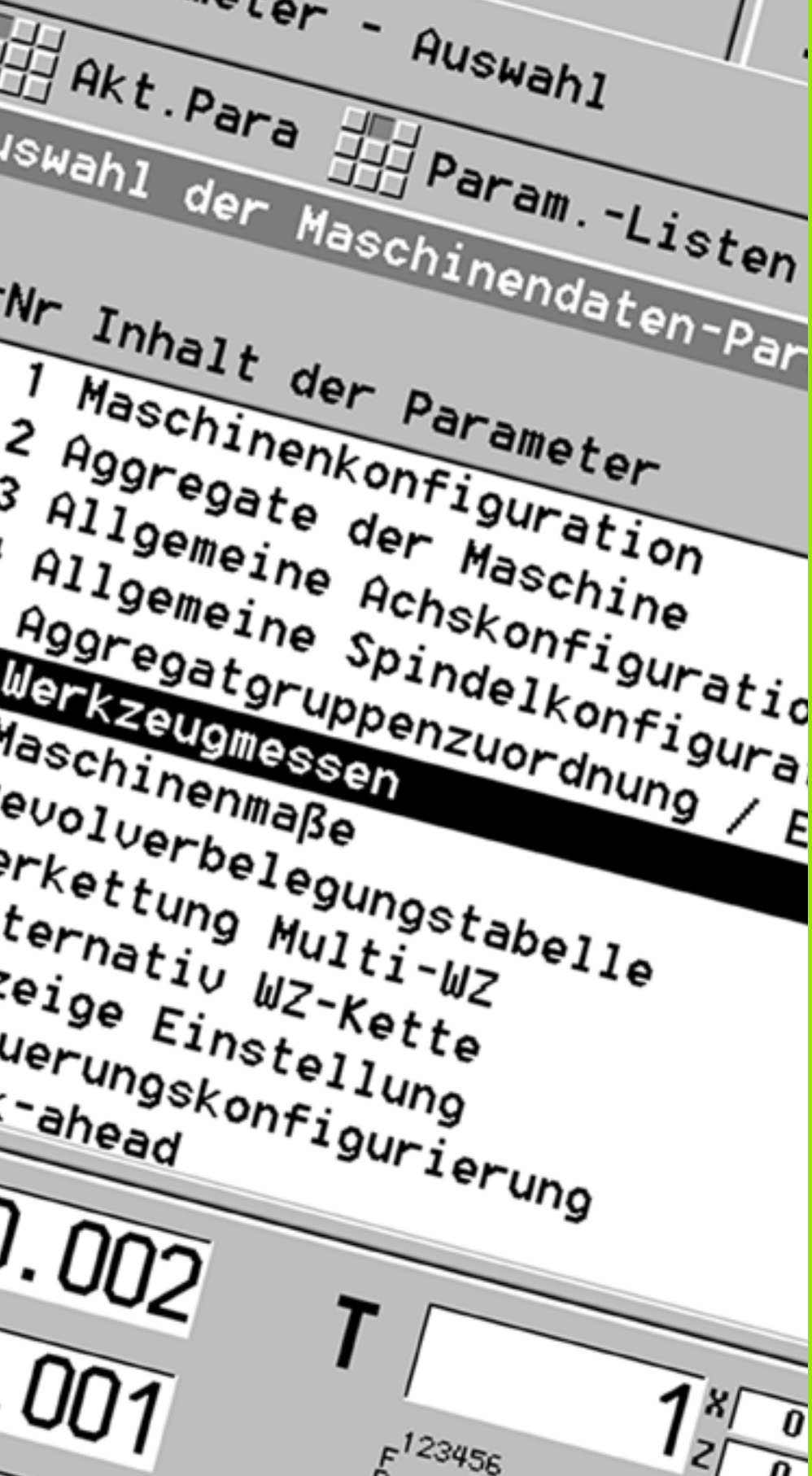
- Selezionare "AAG > Automatica".
- TURN PLUS simula il processo di asportazione truciolo
- Selezionare "Conferma piano di lavoro"

Salvataggio del programma

- Selezionare "Programma > Salva > Completo"
- Controllare/adattare il nome di file
- TURN PLUS salva:
  - il piano di lavoro, il profilo pezzo grezzo e pezzo finito (in un file).
  - il programma NC (formato DIN PLUS).



La AAG genera i blocchi di lavoro in base alla sequenza di lavorazione e alle impostazioni dei parametri di lavorazione.


Auswahl
Akt.Para
Param.-Listen
Auswahl der Maschinendaten-Par
Nr Inhalt der Parameter
1 Maschinenkonfiguration
2 Aggregate der Maschine
3 Allgemeine Achskonfiguratio
Allgemeine Spindelkonfigura
Aggregatgruppenzuordnung / E
Werkzeugmessen
Maschinenmaße
evolverbelegungstabelle
erkettung Multi-WZ
ternativ WZ-Kette
zeige Einstellung
uerungskonfigurierung
-ahead
.002
001
T
1
X
Z
123456

7

Parametri

7.1 Il modo operativo Parametri

I parametri del CNC PILOT sono suddivisi in gruppi:

- **Parametri macchina:** per adattare il controllo al tornio (parametri dei componenti, gruppi costruttivi, assegnazione degli assi, slitte, mandrini ecc.).
- **Parametri di controllo:** per configurare il controllo (visualizzazione stato macchina, interfacce, sistema di misura impiegato ecc.).
- **Parametri di preparazione:** impostazioni speciali per la produzione di un determinato pezzo (origine pezzo, punto di cambio utensile, valori di correzione ecc.).
- **Parametri PLC:** i parametri di questo gruppo vengono definiti dal costruttore della macchina (vedere il manuale della macchina).
- **Parametri di lavorazione:** parametri di strategia per i cicli di lavorazione e per TURN PLUS.

Inoltre in questo modo operativo vengono gestiti i seguenti parametri per attrezzature e tecnologia:

- Parametri utensile
- Parametri dispositivi di serraggio
- Parametri tecnologici (dati di taglio)

Questo manuale descrive i parametri che possono essere modificati dall'operatore della macchina (livello utente "System Manager"). Gli altri parametri vengono trattati nel manuale tecnico.

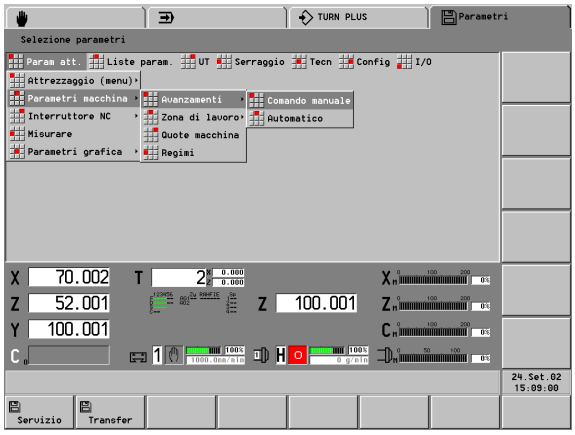
Scambio e salvataggio dati: il CNC PILOT supporta lo scambio di dati dei parametri e le rispettive le liste parole fisse. Nel salvataggio di dati vengono considerati tutti i parametri.

Lo scambio e il salvataggio di dati avvengono nel modo operativo Trasferimento (vedere "Invio di parametri/attrezzature" a pagina 679).

7.2 Editing dei parametri

Parametri attuali

In questo gruppo di menu sono riuniti i parametri impiegati frequentemente, che possono essere selezionati senza conoscere il numero di parametro.

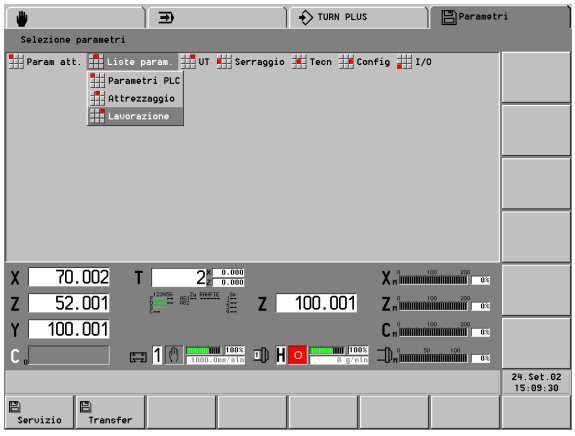


Editing dei parametri

- Eventuale login come "System Manager" (modo operativo Service)
- Con "Param. att. > .." selezionare il parametro con il menu. Il CNC PILOT presenta il parametro per l'editing.
- Apportare le modifiche e uscire dalla finestra di dialogo.

Liste di parametri

I seguenti gruppi di parametri sono disponibili nei sottomenu di "Liste di parametri". Questi parametri possono essere selezionati senza "login".



- Parametri PLC
- Parametri di preparazione
- Parametri di lavorazione

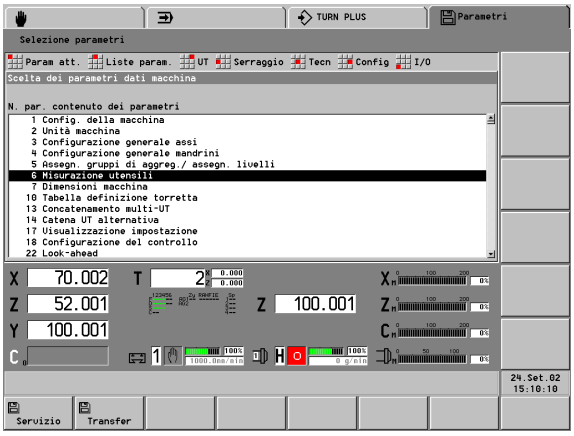
Editing dei parametri di preparazione/lavorazione

- Selezionare "Lista param. > Parametri di lavorazione" (".. > Parametri di preparazione" o ".. > Parametri PLC"). Il CNC PILOT apre la corrispondente lista parametri.
- Selezionare il parametro
- Premere il "tasto Enter". Il CNC PILOT presenta il parametro per l'editing.
- Apportare le modifiche

Editing dei parametri di configurazione

Nei sottomenu di "Config" sono disponibili tutti i gruppi di parametri. L'uso è identico alla procedura descritta di seguito.

- Il CNC PILOT controlla se l'operatore è autorizzato a modificare il parametro. Eseguire il login come "System Manager" se si vogliono editare parametri protetti. Altrimenti i parametri possono essere solo letti.
- I parametri che influiscono sulla produzione di un pezzo non possono essere modificati nel modo automatico.



Editing dei parametri di configurazione

Login come "System Manager" (modo operativo Service)

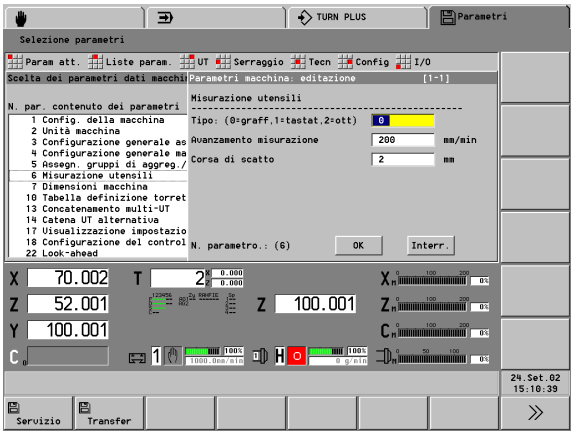
Numero di parametro sconosciuto:

Selezionare "Config > Lista macchina" (o ".. > Lista controllo")

Selezionare il parametro

Premere il "tasto Enter". Il CNC PILOT presenta il parametro per l'editing.

Apportare le modifiche



Numero di parametro noto:

Selezionare "Config > Diretto macchina" (o ".. > Diretto controllo")

Immettere e chiamare il numero del parametro. Il CNC PILOT presenta il parametro per l'editing.

7.3 Parametri macchina (MP)

Intervalli numerici dei parametri macchina:

- 1..200: Configurazione macchina generale
- 201..500: Slitta 1..6 (50 posizioni per slitta)
- 501..800: Supporto utensili 1..6 (50 posizioni per supporto utensili)
- 801..1000: Mandrino 1..4 (50 posizioni per mandrino)
- 1001..1100: Asse C 1..2 (50 posizioni per asse C)
- 1101..2000: Asse 1..16 (50 posizioni per asse)
- 2001..2100: Componenti vari della macchina (attualmente questi parametri non vengono utilizzati)

Parametri macchina generali

Parametri macchina generali	
6	**Misurazione utensile** Il parametro definisce il modo in cui le lunghezze utensile vengono misurate nel modo preparazione. ■ **Tipo** di misurazione utensile: ■ 0: sfioramento ■ 1: tastatore ■ 2: sistema ottico di misura ■ **Avanzamento misurazione:** velocità di avanzamento per l'avvicinamento del tastatore ■ **Percorso di disimpegno:** percorso minimo per disimpegnare il tastatore dopo la deflessione (in direzione opposta a quella di misura).
7	**Quote macchina** I programmi NC possono impiegare quote macchina nell'ambito della programmazione di variabili. L'impiego di quote macchina è determinato esclusivamente dal programma NC. ■ Quota n X, Y, Z, U, V, W, A, B, C (n: 1..9)
17	**Impostazione visualizzazione** Il "tipo di visualizzazione" definisce il contenuto delle indicazioni di posizione (indicazioni di valore reale) all'interno della visualizzazione stato macchina. ■ **Tipo di visualizzazione reale** ■ 0: valore reale ■ 1: errore di inseguimento ■ 2: distanza ■ 3: punta utensile – riferimento origine macchina ■ 4: posizione slitta ■ 5: distanza camme di riferimento – impulso zero ■ 6: valore nominale di posizione ■ 7: differenza punta utensile – posizione slitta ■ 8: posizione nominale IPO

Parametri macchina generali	
18	**Configurazione del controllo** ■ **Il PLC acquisisce il conteggio pezzi** ■ 0: il CNC acquisisce il conteggio pezzi ■ 1: il PLC acquisisce il conteggio pezzi ■ **M0/M1 per tutti i canali NC** ■ 0: M0/M1 si attiva su ARRESTO del canale programmato ■ 1: M0/M1 si attiva su ARRESTO di tutti i canali ■ **Stop compilatore per cambio utensile** ■ 0: nessuno stop compilatore ■ 1: stop compilatore. L'interpretazione blocchi anticipata viene arrestata e poi riattivata dopo l'esecuzione dell'istruzione T.

Parametri macchina per la slitta

Parametri per la slitta	
204, 254, ..	**Avanzamenti** Velocità di rapido e di avanzamento, se la slitta viene spostata con i tasti di movimento manuale (tasti jog). ■ **Velocità di traiettoria rapido con comando manuale** ■ **Velocità di traiettoria avanzamento con comando manuale**
205, 255, ..	**Controllo zone di sicurezza** Le quote zone di sicurezza vengono definite in modo specifico per l'asse (MP 1116, ...). Definire in questo parametro se le quote zone di sicurezza devono essere controllate. ■ **Controllo** ■ 0: monitoraggio zona di sicurezza Off ■ 1: monitoraggio zona di sicurezza On Gli altri parametri non vengono utilizzati attualmente.
208, 258, ..	**Filettatura** I valori dei parametri vengono impiegati se il percorso di accoppiamento/disaccoppiamento non è programmato nel programma NC. ■ **Percorso di accoppiamento:** accelerazione a inizio filetto per sincronizzare l'asse avanzamento e il mandrino. ■ **Percorso di disaccoppiamento:** percorso di decelerazione a fine filetto.
209, 259, ..	**Disinserimento slitta** ■ **Slitta** ■ 0: slitta "disinserita" ■ 1: slitta non "disinserita"

Parametri per la slitta	
211, 261, ..	**Posizione tastatore o sistema ottico di misura** Per la posizione del tastatore si indicano le coordinate esterne del tastatore (riferimento: origine macchina). Per il sistema ottico di misura si indica la posizione del reticolo (+X/+Z). ■ **Posizione tastatore/ottica +X** ■ **Posizione tastatore –X** ■ **Posizione tastatore/ottica +Z** ■ **Posizione tastatore –Z**
511..542, 561..592, ..	**Descrizione dei portautensili** Questi parametri descrivono le posizioni dei portautensili riferite all'origine supporto utensili. ■ **Distanza origine supporto X/Z/Y:** distanza origine supporto utensili – origine portautensili. ■ **Correzione X/Z/Y:** valore di correzione per distanza origine supporto utensili – origine portautensili.

Parametri macchina per mandrini

Parametri per mandrini	
804, 854, ..	**Controllo zone di sicurezza mandrino** attualmente non utilizzato
805, 855, ..	**Parametri generali mandrino** ■ **Spostamento origine (M19):** definisce lo spostamento tra punto di riferimento mandrino e punto di riferimento encoder. Questo valore viene acquisito dopo l'impulso zero dell'encoder. ■ **Numero giri per rottura truciolo:** numero di giri dopo l'arresto del mandrino nel modo automatico. (A basso numero di giri del mandrino sono necessari giri aggiuntivi per scaricare l'utensile).
806, 856, ..	**Valori di tolleranza mandrino** ■ **Valore di tolleranza numero di giri [%]:** il passaggio al blocco successivo da un blocco G0 a un blocco G1 avviene nello stato "Numero di giri raggiunto". Questo stato viene raggiunto appena il numero di giri si trova entro i limiti di tolleranza. Il valore di tolleranza è riferito al valore nominale. ■ **Finestra posizione [°]:** il passaggio al blocco successivo con un arresto sul punto (M19) avviene nello stato "Posizione raggiunta". Questo stato viene raggiunto appena la tolleranza di posizione tra valore nominale e valore reale si trova entro i limiti di tolleranza. Il valore di tolleranza è riferito al valore nominale. ■ **Tolleranza numero di giri funzionamento sincrono [giri/min]:** criterio per lo stato "Funzionamento sincrono raggiunto". ■ **Tolleranza posizione funzionamento sincrono [giri/min]:** criterio per lo stato "Funzionamento sincrono raggiunto". Avvertenze relative ai parametri di funzionamento sincrono: ■ Nei parametri di funzionamento sincrono sono determinanti le impostazioni del mandrino slave. ■ Lo stato "funzionamento sincrono" è raggiunto se la differenza dei valori reali di numero di giri e di posizione dei mandrini sincronizzati si trova entro la finestra di tolleranza. Nello stato "funzionamento sincrono raggiunto" la coppia del mandrino condotto viene limitata. ■ Non si deve scendere sotto le tolleranze raggiungibili. La tolleranza deve essere maggiore della somma delle variazioni di sincronia massime del mandrino conduttore e del mandrino condotto (ca. 5..10 giri/min).

Parametri per mandrini	
807, 857, ..	**Misurazione offset angolare (G906) mandrino** Elaborazione: G906 Rilevamento offset angolare con funzionamento mandrino sincrono ■ **Modifica posizione massima ammessa:** finestra di tolleranza per la variazione dell'offset di posizione dopo la presa su due lati di un pezzo nel funzionamento sincrono. Se la variazione dell'offset supera questo valore massimo, viene visualizzato un messaggio di errore. Si deve tenere conto di una normale variazione di ca. 0,5°. ■ **Tempo di attesa misurazione offset:** durata di misura
808, 858, ..	**Controllo troncatura (G991) mandrino** Elaborazione: G991 Controllo troncatura mediante monitoraggio mandrino Dopo la troncatura, la fase dei due mandrini in sincronia varia senza che si modifichi il valore nominale (numero di giri/angolo di rotazione). Se la differenza di numero di giri viene superata entro il tempo di monitoraggio, l'esito è "troncato". ■ **Differenza di numero di giri** ■ **Tempo di monitoraggio**
809, 859, ..	**Monitoraggio del carico mandrino** Valutazione: monitoraggio del carico ■ **Tempo di avvio monitoraggio [0..1000 ms]:** il monitoraggio non è attivo se l'accelerazione nominale del mandrino supera il valore limite (valore limite = 15% della rampa di accelerazione/frenata). Se l'accelerazione nominale scende sotto il valore limite, il monitoraggio viene attivato alla scadenza del "tempo di avvio monitoraggio". Il parametro viene valutato solo con "mascheratura dei percorsi in rapido". ■ **Numero dei valori da determinare [1..50]:** nel monitoraggio il valore medio viene formato dal "numero dei valori da determinare". In questo modo si riduce la sensibilità nei confronti di punte di carico di breve durata. ■ **Tempo di ritardo reazione P1, P2 [0..1000 ms]:** una violazione di valore limite viene segnalata dopo il superamento del periodo di tempo "P1 oppure P2" (valore limite di coppia 1 oppure 2). ■ **Coppia massima:** attualmente non utilizzata

Parametri macchina per assi C

Parametri per assi C	
1007, 1057, ..	**Compensazione giochi asse C** Con la compensazione giochi, ad ogni cambio di direzione il valore nominale viene corretto per il "valore di compensazione giochi". ■ **Tipo di compensazione giochi** ■ 0: nessuna compensazione giochi ■ 1: al cambio di direzione viene aggiunto il "valore di compensazione giochi". ■ **Valore di compensazione giochi**

Parametri per assi C	
1010, 1060, ..	**Monitoraggio del carico asse C** Valutazione: monitoraggio del carico ■ **Tempo di avvio monitoraggio [0..1000 ms]:** il monitoraggio non è attivo se l'accelerazione nominale del mandrino supera il valore limite (valore limite = 15% della rampa di accelerazione/frenata). Se l'accelerazione nominale scende sotto il valore limite, il monitoraggio viene attivato alla scadenza del "tempo di avvio monitoraggio". Il parametro viene valutato solo con "mascheratura dei percorsi in rapido". ■ **Numero dei valori da determinare [1..50]:** nel monitoraggio il valore medio viene formato dal "numero dei valori da determinare". In questo modo si riduce la sensibilità nei confronti di punte di carico di breve durata. ■ **Coppia massima:** attualmente non utilizzata ■ **Tempo di ritardo reazione P1, P2 [0..1000 ms]:** la violazione di valore limite viene segnalata se è stato superato il tempo "P1 oppure P2" per il valore limite di coppia 1 oppure 2.
1016, 1066, ..	**Finecorsa e velocità in rapido asse C** ■ **Velocità in rapido asse C:** velocità massima nel posizionamento del mandrino.
1019, 1069, ..	**Dati generali asse C** Questo parametro viene valutato se è attivato il "preposizionamento" ("codice espansione 1"– MP 18). Di regola negli azionamenti digitali non è necessario un preposizionamento. ■ **Preposizionamento mandrino con M14:** angolo al quale il mandrino viene posizionato prima che l'asse C venga orientato.
1020, 1070, ..	**Compensazione angolare asse C:** i parametri vengono registrati dal costruttore della macchina.
1021..1026, 1071..1076, ..	**Valori di compensazione asse C:** i parametri vengono registrati dal costruttore della macchina.

Parametri macchina per assi lineari

Parametri per assi lineari	
1107, 1157, ..	**Compensazione giochi asse lineare** Con la compensazione giochi, ad ogni cambio di direzione il valore nominale viene corretto per il "valore di compensazione giochi". ■ **Tipo di compensazione giochi** ■ 0: nessuna compensazione giochi ■ 1: al cambio di direzione viene aggiunto il "valore di compensazione giochi". ■ **Valore di compensazione giochi**

Parametri per assi lineari	
1110, 1160, ..	**Monitoraggio del carico asse lineare** Elaborazione: monitoraggio del carico ■ **Tempo di avvio monitoraggio [0..1000 ms]:** il monitoraggio non è attivo se l'accelerazione nominale del mandrino supera il valore limite (valore limite = 15% della rampa di accelerazione/frenata). Se l'accelerazione nominale scende sotto il valore limite, il monitoraggio viene attivato alla scadenza del "tempo di avvio monitoraggio". Viene valutato con "mascheratura dei percorsi in rapido". ■ **Numero dei valori da determinare [1..50]:** nel monitoraggio il valore medio viene formato dal "numero dei valori da determinare". In questo modo si riduce la sensibilità nei confronti di punte di carico di breve durata. ■ **Coppia massima:** attualmente non utilizzata ■ **Tempo di ritardo reazione P1, P2 [0..1000 ms]:** la violazione di valore limite viene segnalata se è stato superato il tempo "P1 oppure P2" per il valore limite di coppia 1 oppure 2.
1112, 1162, ..	**Spostamento su arresto (G916) asse lineare** Valutazione: G916 Spostamento su arresto Si applica agli assi lineari per cui viene programmato G916. ■ **Limite di errore di inseguimento:** la slitta viene arrestata appena l'"errore di inseguimento" (scostamento tra posizione reale e posizione nominale) ha raggiunto il limite di errore di inseguimento. ■ **Percorso di inversione:** dopo che è stato raggiunto l'"arresto" la slitta viene riposizionata all'indietro per il percorso di inversione (per eliminare la tensione).
1114, 1164, ..	**Offset origine nella conversione asse lineare** ■ **Offset origine NC:** lunghezza per cui l'origine macchina viene spostata nella conversione (G30).
1115, 1165, ..	**Controllo troncatura (G917) asse lineare** Si applica agli assi lineari per cui viene programmato G917. Elaborazione: G917 Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento ■ **Limite di errore di inseguimento:** la slitta viene arrestata appena lo scostamento tra posizione reale e posizione nominale ha raggiunto il limite di errore di inseguimento. Il CNC PILOT segnala "Errore di inseguimento riconosciuto". ■ **Avanzamento** nello spostamento dell'asse lineare "sotto monitoraggio errore di inseguimento".
1116, 1166, ..	**Finecorsa, zona di sicurezza, avanzamenti asse lineare** ■ **Quota zona di sicurezza negativa** ■ **Quota zona di sicurezza positiva:** quote per il "controllo zone di sicurezza" (riferimento: origine macchina) ■ **Velocità in rapido** nel modo automatico ■ **Quota di riferimento:** distanza punto di riferimento – origine macchina
1120, 1170, ..	**Compensazione di ripassatura asse lineare:** i parametri vengono registrati dal costruttore della macchina.

7.4 Parametri di controllo

Parametri di controllo generali

Parametri di controllo generali	
1	**Impostazioni** ■ Soppressione **output stampante**: con l'istruzione PRINTA nel programma NC si inviano i dati a una stampante (vedere parametro di controllo 40). ■ 0: soppressione stampa ■ 1: esecuzione stampa ■ **Metrico / Inch:** impostazione del sistema di misura. ■ 0: metrico ■ 1: inch ■ **Formato di visualizzazione posizione** (indicazione di valore reale). ■ 0: formato 4.3 (4 cifre intere, 3 cifre decimali) ■ 1: formato 3.4 (3 cifre intere, 4 cifre decimali) **Note:** ■ Nei programmi DIN PLUS è determinante l'unità di misura riportata nell'intestazione del programma – indipendentemente dal sistema di misura qui riportato. ■ Riavviare il CNC PILOT se si cambia il sistema di misura.
8	**Impostazioni di monitoraggio del carico** Calcolo dei valori limite: valore limite = valore di riferimento * fattore valore limite Valutazione: monitoraggio del carico ■ **Fattore valore limite di coppia 1** ■ **Fattore valore limite di coppia 2** ■ **Fattore valore limite di lavoro** ■ **Coppia minima** [% della coppia nominale]: i valori di riferimento inferiori a questo valore vengono elevati alla "coppia minima". In questo modo si evitano i superamenti del valore limite causati da piccole variazioni della coppia. ■ **Dimensione massima file [kB]**: se i dati di rilevamento dei valori misurati superano la "dimensione massima del file", i "valori misurati più vecchi" vengono sovrascritti. Valore indicativo: per un componente sono necessari ca. 12 kByte al minuto di esecuzione del programma.

Parametri di controllo generali	
10	**Misurazione post-processo** Elaborazione: misurazione post-processo ■ **Attivazione della misurazione** ■ 0: misurazione post-processo Off ■ 1: misurazione post-processo On. Il CNC PILOT è pronto a ricevere i dati. ■ **Tipo di misurazione** ■ 1: misurazione post-processo ■ **Accoppiamento valore misurato** ■ 0: i nuovi valori misurati sovrascrivono quelli vecchi ■ 1: i nuovi valori misurati vengono ricevuti solo dopo l'elaborazione di quelli vecchi Note: la selezione dell'interfaccia seriale e l'impostazione dei parametri di interfaccia si eseguono nei parametri di controllo 40, ...
11	**Parametri FTP** Valutazione: trasferimento dei dati con FTP (File Transfer Protocol) ■ **Nome utente:** nome della propria stazione ■ **Password** ■ **Indirizzo/Nome server FTP:** indirizzo/nome del partner di comunicazione ■ **Impiego di FTP** ■ 0: no ■ 1: sì Nota: le impostazioni dei parametri possono anche essere eseguite con le funzioni Trasferimento.
40	**Assegnazione delle interfacce** I parametri di interfaccia vengono memorizzati nei parametri da 41 a 47. Nel parametro 40 il costruttore della macchina assegna a un apparecchio una descrizione di interfaccia. Il modo operativo Trasferimento impiega i parametri dell'interfaccia definita al punto "entrata/uscita esterna". Significato delle registrazioni: ■ 1..7: interfaccia 1..7 – esempio: "2 = interfaccia 2" (parametro di controllo 42) ■ Uscita/entrata esterna ■ DATAPILOT 90 ■ Stampante ■ Misurazione post-processo ■ 2ª tastiera (o lettore di schede) Nota: le impostazioni dei parametri vengono eseguite dal fornitore della macchina.

Parametri di controllo generali	
41..47	**Interfacce** Il CNC PILOT memorizza in questi parametri le "impostazioni" delle interfacce seriali e dell'interfaccia stampante. Nota: le impostazioni dei parametri si eseguono nel modo operativo Trasferimento.
48	**Directory di trasferimento** ■ **Directory RETE:** percorso della directory predisposta e visualizzata per la comunicazione con la RETE. Nota: le impostazioni dei parametri si eseguono nel modo operativo Trasferimento.

Parametri di controllo per la simulazione

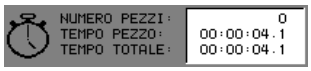
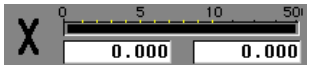
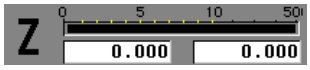
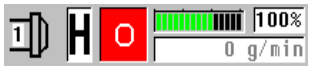
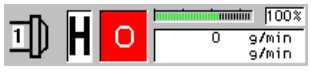
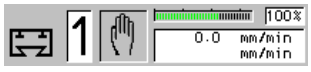
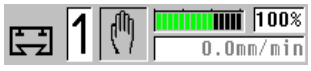
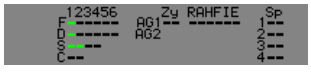
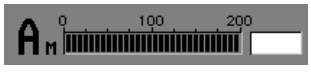
Parametri per la simulazione	
20	**Determinazione dei tempi per la simulazione in generale.** Questi tempi vengono impiegati come tempi passivi per la funzione "Determinazione dei tempi" Elaborazione: determinazione dei tempi (modo operativo Simulazione) ■ **Tempo cambio utensile [sec]** ■ **Tempo cambio gamma [sec]** ■ **Tempo supplementare funzioni M [sec]:** tutte le funzioni M vengono valutate con questo tempo. A speciali funzioni M si può assegnare un ulteriore tempo supplementare nel parametro di controllo 21.
21	**Definizione dei tempi per la simulazione: funzione M** Dichiarare tempi supplementari individuali per un massimo di 10 funzioni M. Elaborazione: determinazione dei tempi del modo operativo Simulazione ■ **1..10. funzione M:** numero della funzione M ■ **Tempo supplementare [sec]:** tempo supplementare individuale. La determinazione dei tempi della simulazione aggiunge questo tempo al tempo supplementare del parametro di controllo 20.
22	**Simulazione: dimensioni finestra standard (X, Z)** La simulazione adatta le dimensioni finestra al pezzo grezzo. Se non è programmato un pezzo grezzo, il CNC PILOT opera con le "dimensioni finestra standard". Valutazione: modo simulazione ■ **Posizione origine X:** distanza dell'origine delle coordinate dal bordo inferiore della finestra. ■ **Posizione origine Z:** distanza dell'origine delle coordinate dal bordo sinistro della finestra. ■ **Delta X:** estensione verticale della finestra grafica. ■ **Delta Z:** estensione orizzontale della finestra grafica.
23	**Simulazione: pezzo grezzo standard** Se non è programmato un pezzo grezzo, il CNC PILOT suppone il "pezzo grezzo standard". Valutazione: modo simulazione ■ **Diametro esterno** ■ **Lunghezza pezzo grezzo** ■ **Spigolo destro pezzo grezzo** (sovrametallo) riferimento: origine pezzo ■ **Diametro interno** nei cilindri cavi; nei pezzi grezzi: "0".

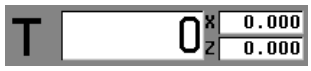
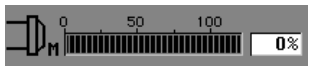
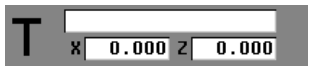
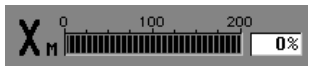
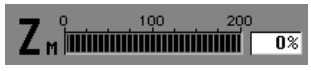
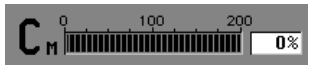
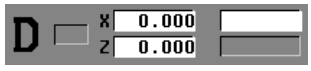
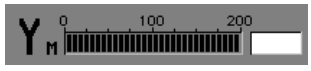
Parametri per la simulazione	
24	**Simulazione: tabella dei colori per i percorsi in avanzamento** Il percorso in avanzamento di un utensile viene rappresentato nel colore che è assegnato al posto torretta. Valutazione: modo simulazione ■ **Colore per la posizione torretta n (n: 1..16)** – Identificativo colore: ■ 0: verde chiaro (colore standard) ■ 1: grigio scuro ■ 2: grigio chiaro ■ 3: blu scuro ■ 4: blu chiaro ■ 5: verde scuro ■ 6: verde chiaro ■ 7: rosso scuro ■ 8: rosso chiaro ■ 9: giallo ■ 10: bianco
27	**Simulazione: impostazioni** Valutazione: modo simulazione ■ **Ritardo percorso (lavorazione):** dopo ogni rappresentazione di percorso, la simulazione di lavorazione e la grafica di controllo (TURN PLUS) attendono per il tempo "ritardo percorso". Si può così influire sulla velocità di simulazione Unità minima: 10 msec

Parametri di controllo per la visualizzazione stato macchina

Parametri per la visualizzazione stato macchina	
301..306, 313..318, ..	**Tipo di visualizzazione 1..6 comando manuale** La visualizzazione stato macchina è formata da 12 campi configurabili (vedere le tabelle seguenti).
307..312, 319..324, ..	**Tipo di visualizzazione 1..6 automatico** La visualizzazione stato macchina è formata da 12 campi configurabili (per la disposizione vedere la tabella seguente). ■ **Immagine campo n (n: 1..16):** codice dell'"immagine" (per i codici vedere le pagine seguenti). ■ **Slitta/Mandrino:** slitta, mandrino o asse C da visualizzare. Il CNC PILOT distingue automaticamente tra slitta, mandrino o asse C. ■ 0: viene visualizzato il componente selezionato con il tasto di cambio slitta/mandrino ■ >0: numero di slitta, mandrino o asse C ■ **Gruppo componente:** deve essere sempre "0".

Disposizione dei campi di visualizzazione stato macchina			
Casella 1	Casella 5	Casella 9	Casella 13
Casella 2	Casella 6	Casella 10	Casella 14
Casella 3	Casella 7	Casella 11	Casella 15
Casella 4	Casella 8	Casella 12	Casella 16

Codici per le "immagini"			Codici per le "immagini"		
0	Codice speciale nessuna visualizzazione				
1	Indicazione di valore reale X		34	Indicazione percorso residuo e reale b (asse ausiliario)	
2	Indicazione di valore reale Z		35	Indicazione percorso residuo e reale c (asse ausiliario)	
3	Indicazione di valore reale C		41	Informazioni su numero di pezzi e tempo pezzo	
4	Indicazione di valore reale Y		42	Informazioni su numero di pezzi	
5	Indicazione percorso reale e residuo X		43	Informazioni su tempo pezzo	
6	Indicazione percorso reale e residuo Z		45	M01 e livelli mascheratura	
8	Indicazione percorso reale e residuo Y		60	Informazioni su mandrino e numero di giri	
10	Tutti gli assi principali		61	Valore reale/nominale numero di giri	
11	Tutti gli assi ausiliari		69	Valore reale/nominale avanzamento	
12	Indicazione di valore reale U (asse ausiliario)		70	Informazioni su slitta e avanzamento	
13	Indicazione di valore reale V (asse ausiliario)		71	Visualizzazione canali	
14	Indicazione di valore reale W (asse ausiliario)		81	Riepilogo consensi	
15	Indicazione di valore reale a (asse ausiliario)		88	Indicazione di carico asse a (asse ausiliario)	

Codici per le "immagini"			Codici per le "immagini"		
16	Indicazione di valore reale b (asse ausiliario)		89	Indicazione di carico asse a (asse ausiliario)	
17	Indicazione di valore reale c (asse ausiliario)		90	Indicazione di carico asse a (asse ausiliario)	
21	Visualizzazione utensili con correzioni (DX, DZ)		91	Indicazione di carico mandrino	
22	Visualizzazione utensili con numero identificativo		92	Indicazione di carico asse X	
23	Correzioni additive		93	Indicazione di carico asse Z	
25	Visualizzazione utensili con informazioni su durata		94	Indicazione di carico asse C	
26	Visualizzazione per utensili multipli con correzioni (DX, DZ)		95	Indicazione di carico asse Y	
30	Indicazione percorso residuo reale e nominale U (asse ausiliario)		96	Indicazione di carico asse U (asse ausiliario)	
31	Indicazione percorso residuo reale e nominale V (asse ausiliario)		97	Indicazione di carico asse V (asse ausiliario)	
32	Indicazione percorso residuo e reale W (asse ausiliario)		98	Indicazione di carico asse W (asse ausiliario)	
33	Indicazione percorso residuo e reale a (asse ausiliario)		99	Casella vuota	

7.5 Parametri di preparazione

Raccomandazione: utilizzare il menu "Parametri attuali > Predisposizione (menu) – ... " per l'editing dei parametri. Nelle altre opzioni i parametri vengono presentati senza indicazione dell'asse.

Parametri di preparazione

Origine pezzo

- **Posizione origine "mandrino principale" X, Y, Z – slitta 1**
- **Posizione origine "mandrino principale" X, Y, Z – slitta 2**
- . . .
- **Posizione origine "contromandrino" X, Y, Z – slitta 1**
- **Posizione origine "contromandrino" X, Y, Z – slitta 2**
- . . .

Il CNC PILOT riporta per ciascuna slitta:

- Origine pezzo mandrino principale (riferimento: origine macchina)
- Origine pezzo contromandrino (riferimento: origine macchina contromandrino). L'"origine pezzo contromandrino" si ricava da "origine macchina + offset origine" (MP 1114, 1164, ..). Viene attivata con "G30 H1 ..".

Note:

- Impostare l'origine pezzo nel modo operativo comando manuale.
- "Pagina avanti/indietro" passa alla slitta successiva/precedente.

Punto di cambio utensile

- **Posizione punto di cambio utensile X, Y, Z – slitta 1**
- **Posizione punto di cambio utensile X, Y, Z – slitta 2**
- . . .

Il CNC PILOT riporta il punto di cambio utensile per ciascuna slitta (riferimento: origine macchina).

Note:

- Impostare il punto di cambio utensile nel modo operativo comando manuale.
- "Pagina avanti/indietro" passa alla slitta successiva/precedente.

Sovrametallo origine G53/G54/G55

- **Sovrametallo X, Y, Z – slitta 1**
- **Sovrametallo X, Y, Z – slitta 2**
- . . .

Il CNC PILOT riporta per ciascuna slitta il sovrametallo origine.

"Pagina avanti/indietro" passa alla slitta successiva/precedente.

Spostamento origine asse C

- **Spostamento origine asse C 1**
- **Spostamento origine asse C 2**

Nota: lo spostamento origine G152 si aggiunge a questo parametro.

Parametri di preparazione

Monitoraggio di durata utensili

- **Interruttore di durata** (monitoraggio di durata/numero di pezzi)
  - 0: Off
  - 1: On
- **Monitoraggio del carico**
  - 0: Off
  - 1: On

Correzioni additive

- **Correzione 901..916 X**
- **Correzione 901..916 Z**

Il CNC PILOT gestisce 16 valori di correzione (ciascuno X e Z), che vengono attivati e disattivati nel programma NC (vedere G149, G149-Geo).

La modifica di una correzione additiva nel modo automatico modifica questo parametro.

Livello mascheratura, ciclo mascheratura

- **Livello mascheratura [0..9]**
- **Ciclo mascheratura [0..99]**
  - 0: i blocchi NC con questo livello mascheratura non vengono mai eseguiti.
  - 1: i blocchi NC con questo livello mascheratura vengono sempre eseguiti.
  - 2..99: i blocchi NC con questo livello mascheratura vengono eseguiti ogni n volte.

Si può assegnare un ciclo mascheratura a un livello mascheratura. I blocchi NC con il livello mascheratura indicato vengono eseguiti ogni n volte.

Attivare/disattivare i livelli mascheratura nel modo automatico.

7.6 Parametri di lavorazione

I parametri di lavorazione vengono impiegati nella generazione del piano di lavoro (TURN PLUS) e in diversi cicli di lavorazione.

1 – Parametri pezzo finito globali

Parametri pezzo finito globali

Tipo di rugosità [ORA]

Tipo di rugosità superficiale

- 0: senza indicazione di rugosità
- 1 – Rt: profondità di rugosità in [µm]
- 2 – Ra: valore di rugosità centrale in [µm]
- 3 – Rz: profondità di rugosità media in [µm]
- 4 – Vr: indicazione diretta di avanzamento in [mm/giro]

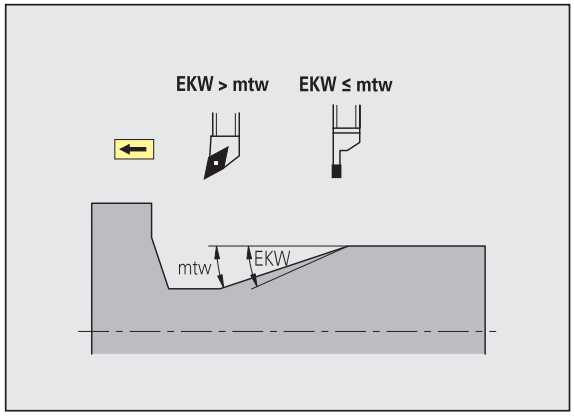
Valori di rugosità [ORW]

Valori di rugosità o di avanzamento

Angolo di copiatura verso l'interno ammesso [EKW]

Angolo limite in zone del profilo con penetrazione per distinguere tra tornitura e troncatura (mtw = angolo del profilo).

- EKW > mtw: tornitura automatica
- EKW <= mtw: gola non definita (non elemento geometrico)



ORA, **ORW** vengono valutati nel ciclo di finitura G890.

2 – Parametri tecnologici globali

Parametri tecnologici globali – utensili

Selezione dell'utensile, cambio utensile, limitazione numero di giri

Utensile da .. [WD]

Nella selezione dell'utensile TURN PLUS tiene conto di:

- 1: configurazione corrente della torretta.
- 2: con priorità la configurazione corrente della torretta ma in aggiunta la banca dati utensili.
- 3: la banca dati utensili.

Torretta TURN PLUS [RNR]

Definisce la configurazione della torretta a cui si accede (presupposto "WD=1 o WD=2"):

- 0: configurazione della torretta corrente del modo operativo Macchina
- 1: TURN PLUS – propria configurazione della torretta (vedere "Preparazione e gestione lista utensili" a pagina 493)

Tipo di spostamento verso il punto di cambio utensile [WP]

WP definisce il tipo di avvicinamento e la posizione del punto di cambio. La sequenza in cui gli assi vengono spostati viene definita in IAG, oppure nei corrispondenti parametri di lavorazione con AAG.

- 1 – IAG: la posizione di cambio viene avvicinata con percorsi in rapido (G0). La posizione e la strategia di spostamento sul punto di cambio utensile viene definita in IAG.
- 2 – IAG: TURN PLUS genera un G14.
- 3 – IAG: non dovrebbe essere impiegato
- 1 – AAG: il punto di cambio utensile viene avvicinato con G0.
- 2 – AAG: il punto di cambio utensile viene avvicinato con G14.
- 3 – AAG: TURN PLUS calcola la posizione di cambio ottimale in base all'utensile corrente e a quello successivo. Questa posizione viene avvicinata con G0.

Limitazione numero di giri [SMAX]

Limitazione numero di giri globale. Nell'"intestazione" del programma TURN PLUS si può definire una limitazione numero di giri più bassa (vedere "Intestazione del programma" a pagina 395).

Distanze di sicurezza globali

- **Esterna su pezzo grezzo [SAR]**
- **Interna su pezzo grezzo [SIR]**

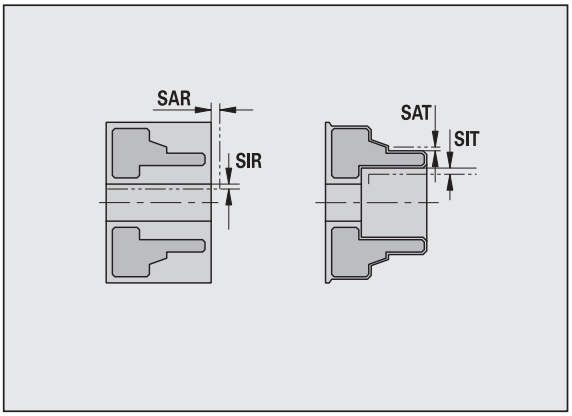
  TURN PLUS tiene conto di **SAR/SIR**:

  - in tutte le sgrossature di tornitura
  - nella preforatura centrata

- **Esterna su pezzo lavorato [SAT]**
- **Interna su pezzo lavorato [SIT]**

  TURN PLUS tiene conto di **SAT/SIT** nei pezzi con lavorazione preliminare per:

  - la finitura
  - la troncatura
  - l'incisione
  - l'esecuzione di gole
  - la filettatura
  - la misurazione



3 – Preforatura centrata

Preforatura centrata – selezione dell'utensile

Selezione utensile

1. Diametro limite di foratura [UBD1]

- 1° passo di preforatura: se UBD1 < DB1max
- Selezione utensile: UBD1 <= db1 <= DB1max

2. Diametro limite di foratura [UBD2]

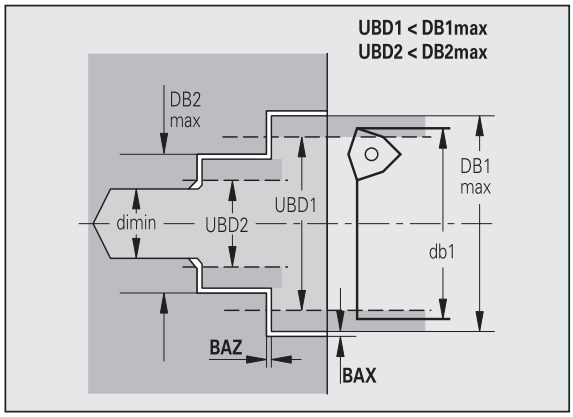
- 2° passo di preforatura: se UBD2 < DB2max
- Selezione dell'utensile: UBD2 <= db2 <= DB2max

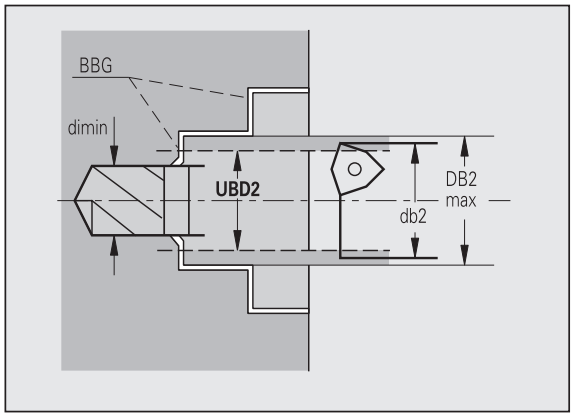
La **preforatura** avviene in un massimo di 3 passi:

- 1° passo di preforatura (diametro limite UBD1)
- 2° passo di preforatura (diametro limite UBD2)
- Passo di foratura di finitura
  - Foratura di finitura con: dimin <= UBD2
  - Selezione dell'utensile: db = dimin

Definizioni nelle figure:

- db1, db2: diametro punta
- DB1max: diametro interno massimo 1º passo di foratura
- DB2max: diametro interno massimo 2º passo di foratura
- dimin: diametro interno minimo
- BBG (elementi di limitazione di foratura): elementi di profilo, che vengono tagliati da UBD1/UBD2





- UBD1/UBD2 non hanno alcun significato se la lavorazione principale "preforatura centrata" è compatibile con la sottolavorazione "foratura di finitura" (vedere "Sequenza di lavorazione – Informazioni generali" a pagina 539).
- Presupposto: UBD1 > UBD2
- UBD2 deve consentire una successiva lavorazione interna con utensile alesatore.

Preforatura centrata – sovrametalli

Sovrametalli

Tolleranza angolo della punta [SWT]

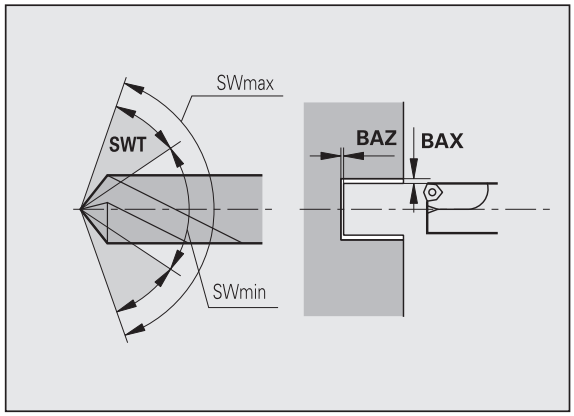
Se l'elemento di delimitazione foratura è obliquo, TURN PLUS cerca con priorità una punta con angolo della punta adatto. Se non è disponibile una punta elicoidale adatta, viene eseguita la preforatura con una punta con inserti. SWT definisce lo scostamento ammesso per l'angolo della punta.

Sovrametallo di foratura – diametro [BAX]

Sovrametallo di lavorazione su diametro di foratura (direzione X – misura del raggio).

Sovrametallo di foratura – profondità [BAZ]

Sovrametallo di lavorazione in profondità (direzione Z).



BAZ non viene rispettato se

- una successiva lavorazione di finitura interna non è possibile a causa del diametro troppo piccolo.
- con fori ciechi nel passo foratura di finitura "dimin < 2* UBD2".

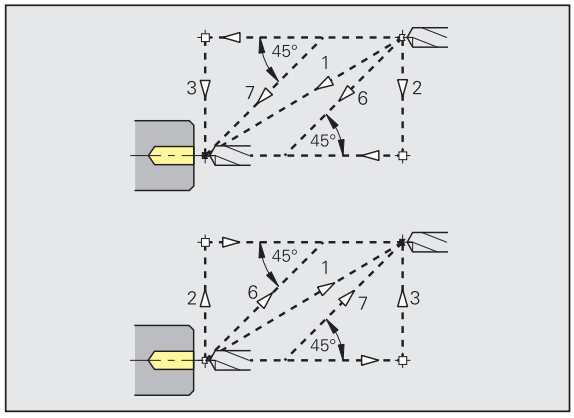
Preforatura centrata – avvicinamento/allontanamento

Avvicinamento e allontanamento

- **Avvicinamento per preforatura [ANB]**
- **Allontanamento per cambio utensile [ABW]**

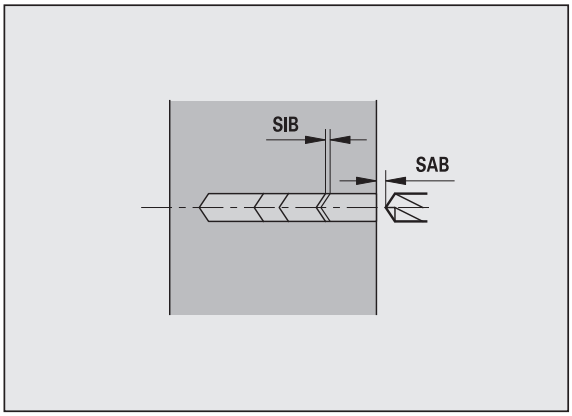
Strategia di avvicinamento/allontanamento:

- 1: direzione X e Z contemporaneamente
- 2: prima in direzione X, poi Z
- 3: prima in direzione Z, poi X
- 6: inseguimento, direzione X prima di Z
- 7: inseguimento, direzione Z prima di X



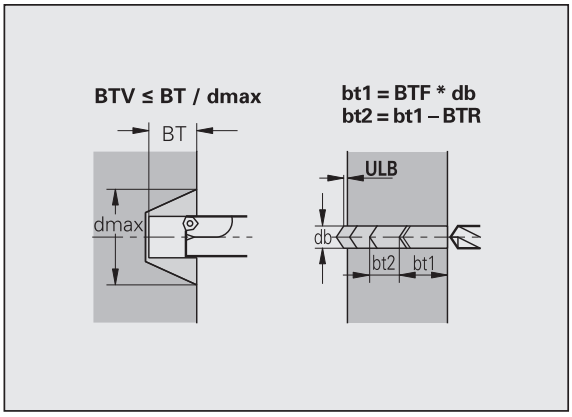
Preforatura centrata – distanze di sicurezza

Distanze di sicurezza
Distanza di sicurezza dal pezzo grezzo [SAB]
Distanza di sicurezza interna [SIB] Distanza di ritorno nella foratura profonda ("B" con G74).



Preforatura centrata – lavorazione

Lavorazione
Rapporto profondità di foratura [BTV] TURN PLUS controlla il 1º e 2º passo di foratura. Il passo di preforatura viene eseguito con: BTV <= BT / dmax
Fattore profondità di foratura [BTF] 1ª profondità di foratura con ciclo di foratura profonda (G74): bt1 = BTF * db
Riduzione profondità di foratura [BTR] Riduzione con ciclo di foratura profonda (G74): bt2 = bt1 – BTR
Lunghezza di sbalzo – preforatura [ULB] Lunghezza foratura passante

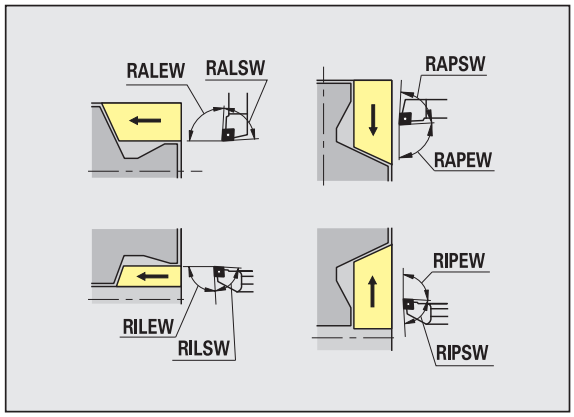


4 – Sgrossatura

Sgrossatura – standard utensile

Inoltre:

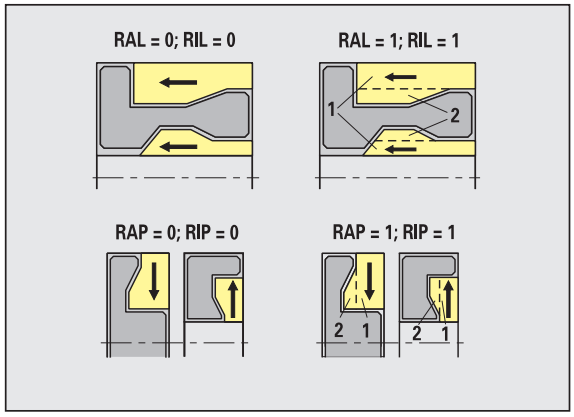
- Vengono impiegati con priorità gli utensili per sgrossatura standard.
- In alternativa vengono impiegati utensili che consentano una lavorazione completa.



Standard utensile

- **Angolo di registrazione – esterno/assiale [RALEW]**
- **Angolo della punta – esterno/assiale [RALSW]**
- **Angolo di registrazione – esterno/radiale [RALEW]**
- **Angolo della punta – esterno/radiale [RAPSW]**
- **Angolo di registrazione – interno/assiale [RILEW]**
- **Angolo della punta – interno/assiale [RILSW]**
- **Angolo di registrazione – interno/radiale [RIPEW]**
- **Angolo della punta – interno/radiale [RIPSW]**

Sgrossatura – standard di lavorazione



Standard di lavorazione

- **Standard/completo – esterno/assiale [RAL]**
- **Standard/completo – interno/assiale [RIL]**
- **Standard/completo – esterno/radiale [RAP]**
- **Standard/completo – interno/radiale [RIP]**

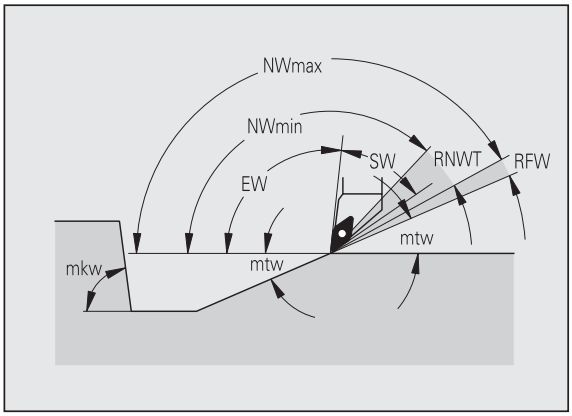
Inserimento con RAL, RIL, RAP, RIP:

- 0: sgrossatura completa con penetrazione. TURN PLUS cerca un utensile per la lavorazione completa.
- 1: sgrossatura standard senza penetrazione

Sgrossatura – tolleranze utensile

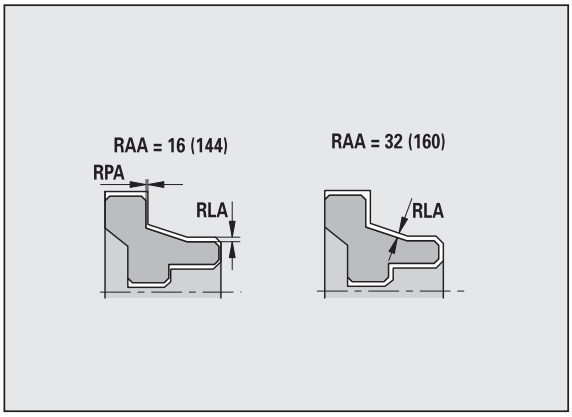
Per la selezione dell'utensile si applica:

- Angolo di registrazione (EW): EW >= mkw (mkw: angolo di profilo positivo)
- Angolo di registrazione (EW) e della punta (SW): NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Angolo secondario (RNWT): RNWT = NWmax – NWmin



Tolleranze utensile
Tolleranza angolo secondario [RNWT]
Campo di tolleranza per tagliente secondario
Angolo di scarico [RFW]
Differenza minima profilo – tagliente secondario

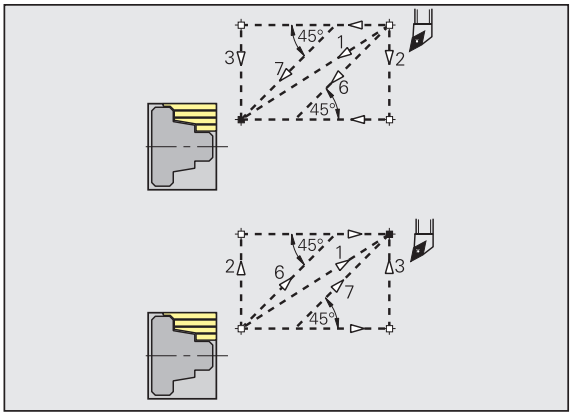
Sgrossatura – sovrametalli



Sovrametalli
Tipo di sovrametallo [RAA]
■ 16: sovrametallo differente assiale/radiale – nessun sovrametallo singolo ■ 144: sovrametallo differente assiale/radiale – con sovrametallo singolo ■ 32: sovrametallo equidistante – nessun sovrametallo singolo ■ 160: sovrametallo equidistante – con sovrametallo singolo
Equidistante o assiale [RLA]
Sovrametallo equidistante o assiale
Nessuno o radiale [RPA]
Sovrametallo radiale

Sgrossatura– avvicinamento e allontanamento

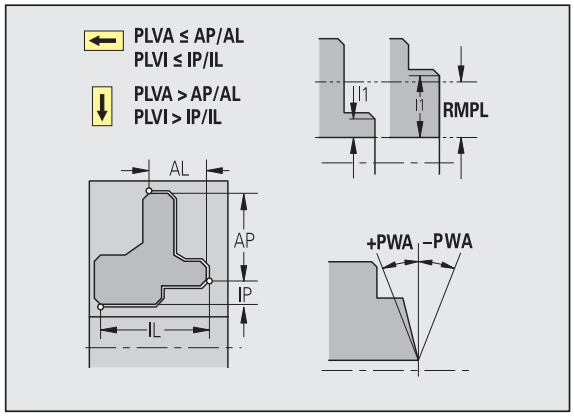
I movimenti avvicinamento e allontanamento vengono eseguiti in rapido (G0).



Avvicinamento e allontanamento
■ **Avvicinamento sgrossatura esterna [ANRA]** ■ **Avvicinamento sgrossatura interna [ANRI]** ■ **Allontanamento sgrossatura esterna [ABRA]** ■ **Allontanamento sgrossatura interna [ABRI]**
Strategia di avvicinamento/allontanamento: ■ 1: direzione X e Z contemporaneamente ■ 2: prima in direzione X, poi Z ■ 3: prima in direzione Z, poi X ■ 6: inseguimento, direzione X prima di Z ■ 7: inseguimento, direzione Z prima di X

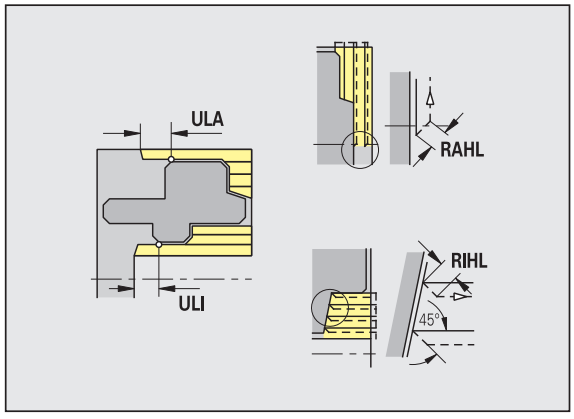
Sgrossatura – analisi di lavorazione

TURN PLUS decide in base a PLVA/PLVI se viene eseguita una lavorazione assiale o radiale.



Analisi di lavorazione
Rapporto radiale/assiale esterno [PLVA]
■ PLVA <= AP/AL: lavorazione assiale ■ PLVA > AP/AL: lavorazione radiale
Rapporto radiale/assiale interno [PLVI]
■ PLVI <= IP/IL: lavorazione assiale ■ PLVI > IP/IL: lavorazione radiale
Lunghezza radiale minima [RMPL] (valore raggio)
Determina se viene sgrossato radialmente l'elemento radiale anteriore di un profilo di pezzo finito. ■ RMPL > I1: senza sgrossatura radiale extra ■ RMPL < I1: con sgrossatura radiale extra ■ RMPL = 0: caso speciale
Scostamento angolo piano [PWA]
Il primo elemento anteriore viene considerato come elemento radiale se si trova tra +PWA e –PWA.

Sgrossatura – cicli di lavorazione



Cicli di lavorazione
Lunghezza di sbalzo esterno [ULA]
Lunghezza per cui nella lavorazione assiale esterna la sgrossatura avviene oltre il punto di arrivo. ULA non viene rispettata se la limitazione di taglio si trova prima o dentro la lunghezza di sbalzo.
Lunghezza di sbalzo interno [ULI]
■ Lunghezza per cui nella lavorazione assiale interna la sgrossatura avviene oltre il punto di arrivo. ULI non viene rispettata se la limitazione di taglio si trova prima o dentro la lunghezza di sbalzo. ■ Viene impiegata per il calcolo della profondità di foratura nella preforatura centrata. (vedere "Avvertenze per la lavorazione" a pagina 563)
Lunghezza di sollevamento esterno [RAHL]
Lunghezza di sollevamento per varianti di lisciatura (H=1, 2) dei cicli di sgrossatura (G810, G820) nella lavorazione esterna (RAHL).
Lunghezza di sollevamento interno [RIHL]
Lunghezza di sollevamento per varianti di lisciatura (H=1, 2) dei cicli di sgrossatura (G810, G820) nella lavorazione interna (RIHL).

Cicli di lavorazione

Fattore di riduzione profondità di taglio [SRF]

Nei processi di sgrossatura con utensili che non sono impiegati nella direzione di lavoro principale, l'accostamento (profondità di taglio) viene ridotto.

Accostamento (P) per i cicli di sgrossatura (G810, G820):

P = ZT * SRF

(ZT: accostamento dalla banca dati tecnologici)

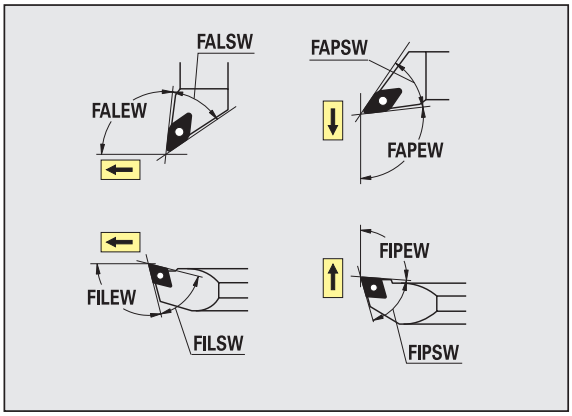
5 – Finitura

Finitura – standard utensile

TURN PLUS seleziona gli utensili in funzione del punto di lavorazione e della direzione di lavorazione principale (HBR) in base all'angolo di registrazione e della punta.

Inoltre:

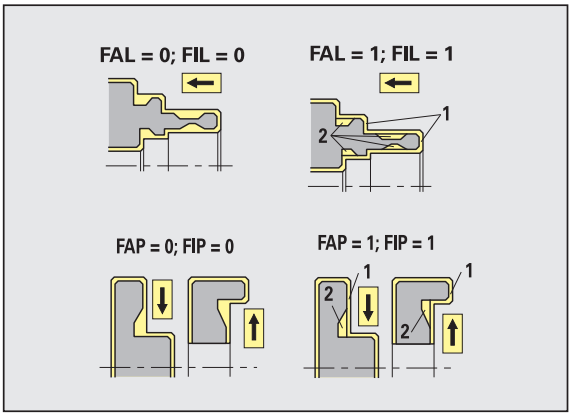
- Vengono impiegati con priorità gli utensili per finitura standard.
- Se l'utensile per finitura standard non può lavorare gli elementi geometrici di tornitura automatica (forma FD) e scarico (forma E, F, G), gli elementi geometrici vengono mascherati in successione. TURN PLUS tenta di lavorare in modo iterativo il "profilo residuo". Gli elementi geometrici mascherati vengono poi lavorati singolarmente con un utensile adatto.



Standard utensile

- **Angolo di registrazione – esterno/assiale [FALEW]**
- **Angolo della punta – esterno/assiale [FALSW]**
- **Angolo di registrazione – esterno/radiale [FAPEW]**
- **Angolo della punta – esterno/radiale [FAPSW]**
- **Angolo di registrazione – interno/assiale [FILEW]**
- **Angolo della punta – interno/assiale [FILSW]**
- **Angolo di registrazione – interno/radiale [FIPEW]**
- **Angolo della punta – interno/radiale [FIPSW]**

Finitura – standard di lavorazione



Standard di lavorazione

- **Standard/completo – esterno/assiale [FAL]**
- **Standard/completo – interno/assiale [FIL]**
- **Standard/completo – esterno/radiale [FAP]**
- **Standard/completo – interno/radiale [FIP]**

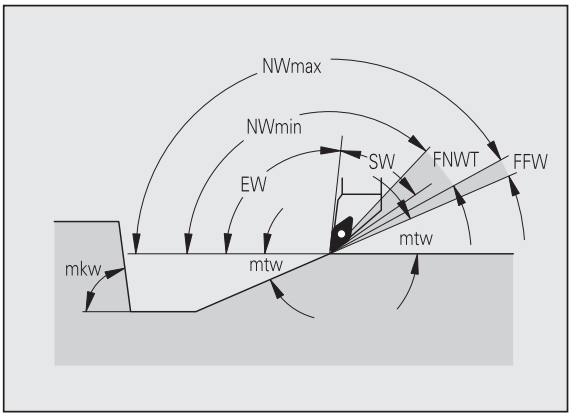
  Lavorazione delle aree profilo con:

  - 0 – Finitura completa: TURN PLUS cerca l'utensile ottimale per la lavorazione dell'area profilo completa.
  - 1 – Finitura standard
    - Viene eseguita con priorità con utensili per finitura standard. Tornitura automatica e scarico vengono lavorati con l'utensile adatto.
    - Se l'utensile standard non è adatto per tornitura automatica e scarico, TURN PLUS suddivide in lavorazioni standard e lavorazione degli elementi geometrici.
    - Se la suddivisione in lavorazione standard ed elementi geometrici non ha successo, TURN PLUS passa alla "lavorazione completa".

Finitura – tolleranze utensile

Per la selezione dell'utensile si applica:

- Angolo di registrazione (EW): EW >= mkw
  (mkw: angolo di profilo positivo)
- Angolo di registrazione (EW) e della punta (SW):
  NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Angolo secondario (FNWT): FNWT = NWmax – NWmin



Tolleranze utensile

Tolleranza angolo secondario [FNWT]

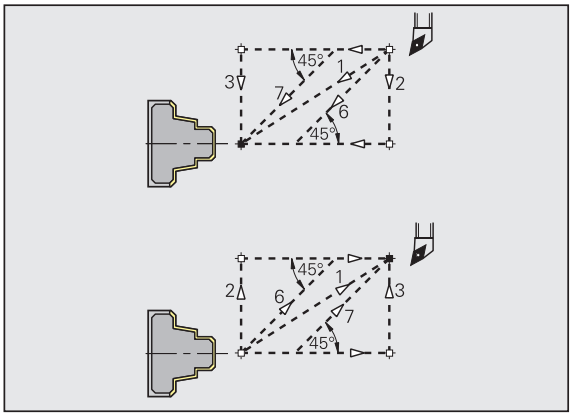
Campo di tolleranza per tagliente secondario

Angolo di scarico [FFW]

Differenza minima profilo – tagliente secondario

Finitura – tolleranze utensile

I movimenti avvicinamento e allontanamento vengono eseguiti in rapido (G0).



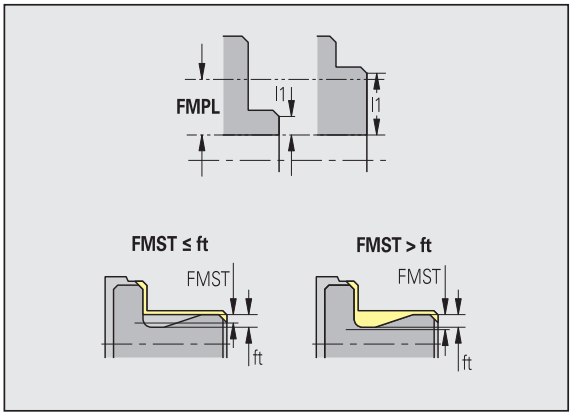
Avvicinamento e allontanamento

- **Avvicinamento finitura esterna [ANFA]**
- **Avvicinamento finitura interna [ANFI]**
- **Allontanamento finitura esterna [ABFA]**
- **Allontanamento finitura interna [ABFI]**

Strategia di avvicinamento/allontanamento:

- 1: direzione X e Z contemporaneamente
- 2: prima in direzione X, poi Z
- 3: prima in direzione Z, poi X
- 6: inseguimento, direzione X prima di Z
- 7: inseguimento, direzione Z prima di X

Finitura – analisi di lavorazione



Analisi di lavorazione

Lunghezza radiale minima [FMPL]

TURN PLUS controlla l'elemento più anteriore del profilo esterno da finire. Vale la seguente regola:

- senza profilo interno: sempre con spianatura extra
- con profilo interno – FMPL >= l1: senza spianatura extra
- con profilo interno – FMPL <= l1: con spianatura extra

Profondità di finitura massima [FMST]

FMST definisce la profondità di penetrazione ammessa per scarichi non lavorati. Il ciclo di finitura (G890) decide in base a questo parametro se scarichi (forma E, F, G) vengono lavorati nella lavorazione di finitura del profilo. Vale la seguente regola:

- FMST > ft: con lavorazione scarico (ft: profondità scarico)
- FMST <= ft: senza lavorazione scarico

Numero dei giri con smusso o arrotondamento [FMUR]

L'avanzamento viene ridotto in modo da eseguire almeno FMUR giri (elaborazione: ciclo di finitura G890).

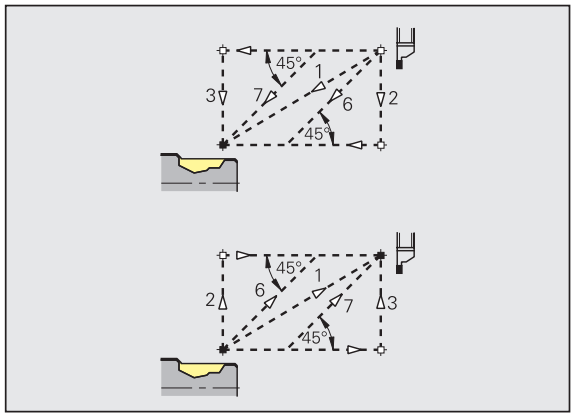
Per FMPL si applica la seguente regola:

- La spianatura extra viene eseguita dall'esterno verso l'interno.
- Lo "scostamento angolo piano PWA" non ha alcun effetto sull'analisi degli elementi radiali.

6 – Esecuzione gole e incisioni

Esecuzione gole e incisioni – avvicinamento e allontanamento

I movimenti avvicinamento e allontanamento vengono eseguiti in rapido (G0).



Avvicinamento e allontanamento

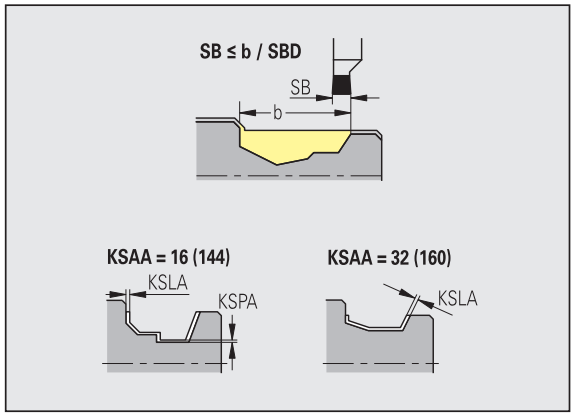
- **Avvicinamento esecuzione gole esterna [ANESA]**
- **Avvicinamento esecuzione gole interna [ANESI]**
- **Allontanamento esecuzione gole esterna [ABESA]**
- **Allontanamento esecuzione gole interna [ABESI]**

- **Avvicinamento incisione del profilo esterno [ANKSA]**
- **Avvicinamento incisione del profilo interno [ANKSI]**
- **Allontanamento incisione del profilo esterno [ABKSA]**
- **Allontanamento incisione del profilo interno [ABKSI]**

Strategia di avvicinamento/allontanamento:

- 1: direzione X e Z contemporaneamente
- 2: prima in direzione X, poi Z
- 3: prima in direzione Z, poi X
- 6: inseguimento, direzione X prima di Z
- 7: inseguimento, direzione Z prima di X

Esecuzione gole e incisioni – selezione dell'utensile, sovrametalli



Selezione dell'utensile, sovrametalli

Divisore larghezza di incisione [SBD]

Se nel tipo di lavorazione incisione sono disponibili sul fondo solo elementi lineari, ma nessun elemento parassiale, la selezione dell'utensile avviene in base al "divisore larghezza di incisione SBD".

SB <= b / SBD

(SB: larghezza utensile incisore; b: larghezza area di lavorazione)

Tipo di sovrametallo [KSAA]

All'area di incisione da lavorare si possono assegnare sovrametalli. Se sono definiti sovrametalli, la gola viene preincisa e poi finita in un secondo passo. Inserimento:

- 16: sovrametallo differente assiale/radiale – nessun sovrametallo singolo
- 144: sovrametallo differente assiale/radiale – con sovrametallo singolo
- 32: sovrametallo equidistante – nessun sovrametallo singolo
- 160: sovrametallo equidistante – con sovrametallo singolo

Selezione dell'utensile, sovrametalli

Equidistante o assiale [KSLA]

Sovrametallo equidistante o assiale

Nessuno o radiale [KSPA]

Sovrametallo radiale

- I sovrametalli vengono considerati nel tipo di lavorazione incisione con avvallamenti.
- Gole a norma (esempio: forma D, S, A) vengono finite in un unico passo. Una suddivisione in sgrossatura e finitura è possibile solo in DIN PLUS.

Esecuzione gole e incisioni – lavorazione

Valutazione: DIN PLUS

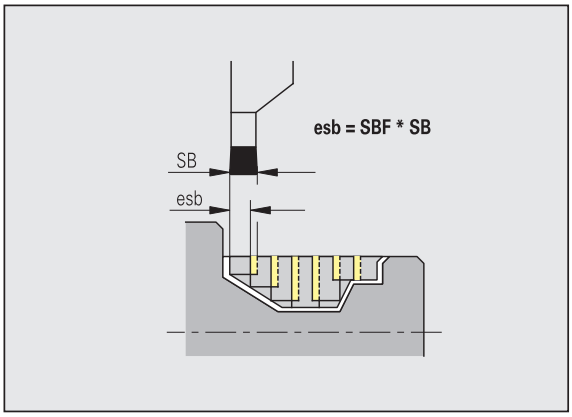
Lavorazione

Fattore larghezza di incisione [SBF]

Con SBF si definisce l'offset massimo nei cicli di troncatura G860, G866:

esb = SBF * SB

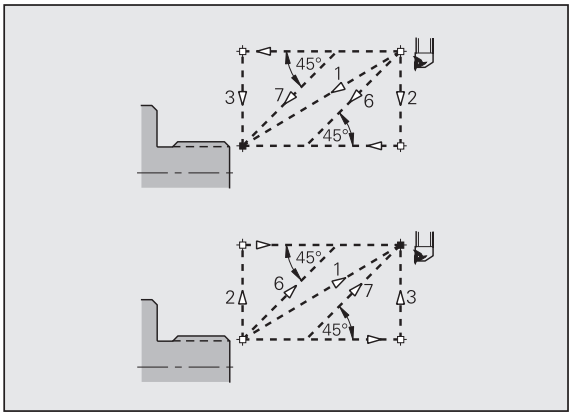
(esb: larghezza di incisione effettiva; b: larghezza utensile incisore)



7 – Tornitura di filettature

Tornitura di filettature – avvicinamento e allontanamento

I movimenti avvicinamento e allontanamento vengono eseguiti in rapido (G0).



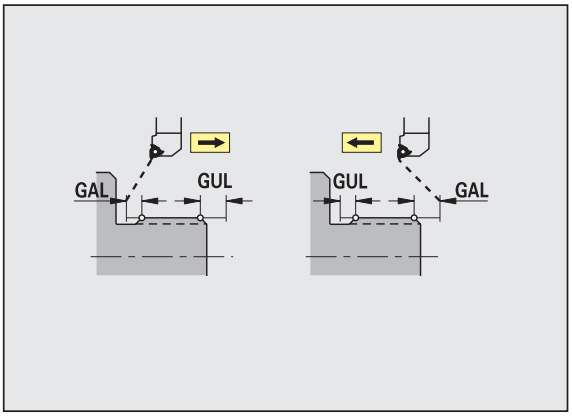
Avvicinamento e allontanamento

- **Avvicinamento esterno – filettatura [ANGA]**
- **Avvicinamento interno – filettatura [ANGI]**
- **Allontanamento esterno – filettatura [ABGA]**
- **Allontanamento interno – filettatura [ABGI]**

Strategia di avvicinamento/allontanamento:

- 1: direzione X e Z contemporaneamente
- 2: prima in direzione X, poi Z
- 3: prima in direzione Z, poi X
- 6: inseguimento, direzione X prima di Z
- 7: inseguimento, direzione Z prima di X

Tornitura di filettature – lavorazione



Lavorazione

Lunghezza di avvio filettatura [GAL]

Avvio prima della filettatura.

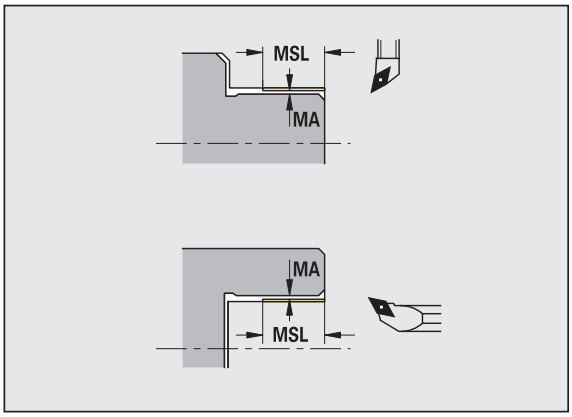
Lunghezza di uscita filettatura [GUL]

Uscita (sovracorsa) dopo la filettatura.

GAL/GUL vengono acquisiti come attributi di filettatura "lunghezza di entrata B / lunghezza di uscita P" se non sono stati inseriti come attributi.

8 – Misurazione

I parametri di misurazione vengono assegnati come attributo agli elementi di accoppiamento.



Metodo di misura

Tipo di misurazione [MART]

1: misurazione manuale – richiama il programma Expert

Contatore cicli di misurazione [MC]

Indica con quali intervalli deve essere eseguita la misurazione.

Sovrametallo di misurazione [MA]

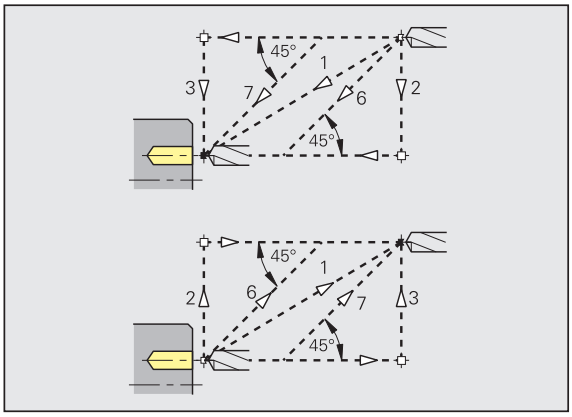
Sovrametallo che si trova ancora sull'elemento da misurare.

Lunghezza taglio di misurazione [MSL]

9 – Foratura

Foratura – avvicinamento e allontanamento

I movimenti avvicinamento e allontanamento vengono eseguiti in rapido (G0).



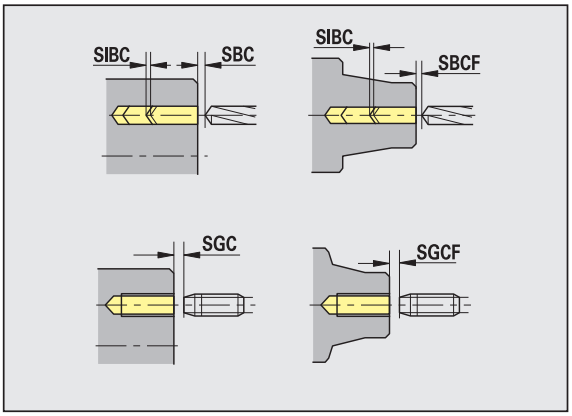
Avvicinamento e allontanamento

- **Avvicinamento superficie frontale [ANBS]**
- **Avvicinamento superficie cilindrica [ANBM]**
- **Allontanamento superficie frontale [ABGA]**
- **Allontanamento superficie cilindrica [ABGI]**

Strategia di avvicinamento/allontanamento:

- 1: direzione X e Z contemporaneamente
- 2: prima in direzione X, poi Z
- 3: prima in direzione Z, poi X
- 6: inseguimento, direzione X prima di Z
- 7: inseguimento, direzione Z prima di X

Foratura – distanze di sicurezza



Distanze di sicurezza

Distanza di sicurezza interna [SIBC]

Distanza di ritorno nella foratura profonda ("B" con G74).

Utensili per foratura motorizzati [SBC]

Distanza di sicurezza su superficie frontale e cilindrica per utensili motorizzati.

Utensili per foratura non motorizzati [SBCF]

Distanza di sicurezza su superficie frontale e cilindrica per utensili non motorizzati.

Maschio per filettare motorizzato [SGC]

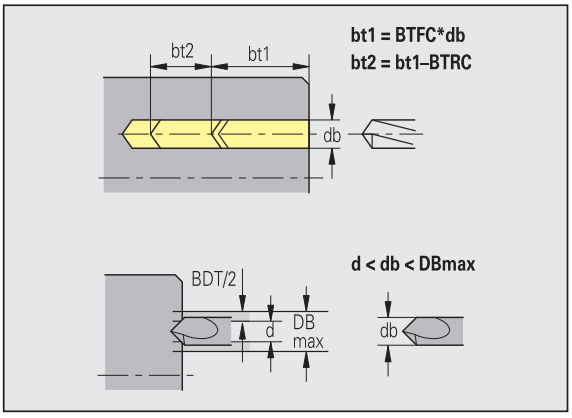
Distanza di sicurezza su superficie frontale e cilindrica per utensili motorizzati.

Maschio per filettare non motorizzato [SGCF]

Distanza di sicurezza su superficie frontale e cilindrica per utensili non motorizzati.

Foratura – lavorazione

I parametri si applicano alla foratura con il ciclo di foratura profonda (G74).



Lavorazione

Fattore profondità di foratura [BTFC]

1ª profondità di foratura: bt1 = BTFC * db

(db: diametro punta)

Riduzione profondità di foratura [BTRC]

2ª profondità di foratura: bt2 = bt1 – BTRC

Gli ulteriori passi di foratura vengono ridotti in modo corrispondente.

Tolleranza diametro punta [BDT]

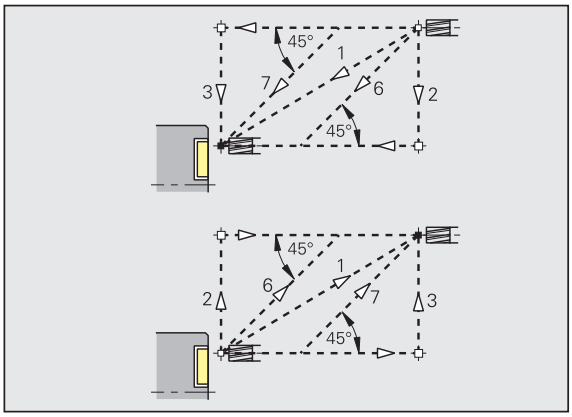
Per la selezione degli utensili per foratura (centratore, punta da centri, utensile per svasatura, punta a più diametri, alesatore di svasatura).

- Diametro di foratura: DBmax = BDT + d (DBmax: diametro di foratura massimo)
- Selezione dell'utensile: DBmax > DB > d

10 – Fresatura

Fresatura – Avvicinamento e allontanamento

I movimenti avvicinamento e allontanamento vengono eseguiti in rapido (G0).



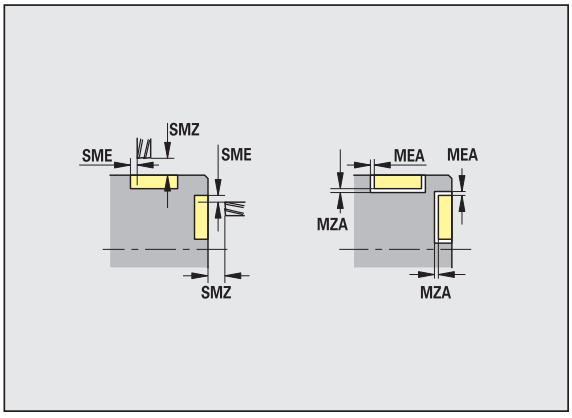
Avvicinamento e allontanamento

- **Avvicinamento superficie frontale [ANMS]**
- **Avvicinamento superficie cilindrica [ANMM]**
- **Allontanamento superficie frontale [ABMA]**
- **Allontanamento superficie cilindrica [ABMM]**

Strategia di avvicinamento/allontanamento:

- 1: direzione X e Z contemporaneamente
- 2: prima in direzione X, poi Z
- 3: prima in direzione Z, poi X
- 6: inseguimento, direzione X prima di Z
- 7: inseguimento, direzione Z prima di X

Fresatura – distanze di sicurezza e sovrametalli



Distanze di sicurezza e sovrametalli

Distanza di sicurezza in direzione di accostamento [SMZ]

Distanza tra la posizione di partenza e il bordo superiore dell'oggetto da fresare.

Distanza di sicurezza in direzione di fresatura [SME]

Distanza tra profilo da fresare e lato della fresa.

Sovrametallo in direzione di fresatura [MEA]

Sovrametallo in direzione di accostamento [MZA]

Monitoraggio del carico

11 – Interruttori generali di monitoraggio del carico

Interruttori generali di monitoraggio del carico
Monitoraggio del carico On/Off ■ 0 – Off: TURN PLUS non genera istruzioni per il monitoraggio del carico ■ 1 – On: TURN PLUS genera istruzioni per il monitoraggio del carico
Posizione componenti Corrisponde al parametro Q del G996: ■ 0: controllo non attivo ■ 1: movimenti in rapido non monitorati ■ 2: movimenti in rapido monitorati

12..19 – Monitoraggio del carico per tipi di lavorazione

Il primo parametro determina se il tipo di lavorazione deve essere controllato. Gli altri parametri definiscono i componenti da controllare, in funzione del punto / del tipo di lavorazione.

Monitoraggio del carico dei tipi di lavorazione	
Inserimento: "Tipo di lavorazione ..."On/Off: ■ 0: monitoraggio del carico "Off" ■ 1: monitoraggio del carico "On" Componenti da controllare (con più componenti somma dei codici): ■ 0: senza monitoraggio ■ 1: asse X ■ 2: asse Y	Componenti da controllare (continuazione): ■ 4: asse Z ■ 8: mandrino principale ■ 16: utensile motorizzato ■ 32: mandrino 3 ■ 64: mandrino 4 ■ 128: asse C 1
12 Monitoraggio del carico preforatura centrata ■ Foratura centrata On/Off ■ Centratura ■ Foratura ■ Alesatura ■ Svasatura ■ Alesatura ■ Maschiatura	**16 Monitoraggio del carico esecuzione gole** ■ Esecuzione gole On/Off ■ Esterna ■ Interna

Monitoraggio del carico dei tipi di lavorazione	
13 Monitoraggio del carico sgrossatura ■ Sgrossatura On/Off ■ Esterna assiale ■ Esterna radiale ■ Interna assiale ■ Interna radiale	**17 Monitoraggio del carico tornitura di filettature** ■ Tornitura di filettature On/Off ■ Esterna ■ Interna ■ radiale
14 Monitoraggio del carico incisione ■ Preincisione On/Off ■ Esterna ■ Interna ■ radiale	**18 Monitoraggio del carico foratura asse C** ■ Foratura asse C On/Off ■ Centratura ■ Foratura ■ Alesatura ■ Svasatura ■ Alesatura ■ Maschiatura
15 Monitoraggio del carico lavorazione profilo ■ Finitura On/Off ■ Esterna ■ Interna	**19 Monitoraggio del carico fresatura asse C** ■ Fresatura On/Off ■ Fresatura di scanalature ■ Fresatura profilo ■ Fresatura di tasche ■ Sbavatura ■ Incisione

20 – Senso di rotazione per lavorazione della superficie posteriore

Lavorazione della superficie posteriore
Specularità senso di rotazione ■ 0: stesso senso di rotazione per lavorazione superficie frontale e superficie posteriore ■ 1: specularità senso di rotazione (invece di M3 – M4; invece di M4 – M3)

21 – Nome programma Expert

Per funzioni quali il trasferimento di pezzi per la finitura ecc., TURN PLUS impiega programmi Expert. In questo parametro si definiscono i programmi Expert (sottoprogrammi) che devono essere impiegati. Inserire i nomi dei sottoprogrammi.

Programmi Expert
UP 100098: troncatura
UP 100099: caricatore di barre
UP EXUMS12 (attualmente irrilevante)
UP EXUMS12A (attualmente irrilevante)
UP MEAS01: taglio di misurazione
UP UMKOMPL: riserraggio per macchine con contromandrino
UP UMKOMPLA: troncatura e riserraggio per macchine con contromandrino
UP UMHAND: riserraggio per macchine senza contromandrino
UP ABHAND: troncatura e riserraggio per macchine senza contromandrino

22 – Sequenza di selezione dell'utensile

Se la lavorazione viene eseguita con più slitte, definire la sequenza con cui TURN PLUS monta i portautensili. Inserire i numeri di slitta in successione senza caratteri separatori (esempio "351" significa: $3, quindi $5, poi $1).

Sequenza di selezione dell'utensile
1° serraggio [123456]
Sequenza con cui TURN PLUS monta i portautensili al primo serraggio.
2° serraggio [123456]
Sequenza con cui TURN PLUS monta i portautensili al secondo serraggio.

23 – Gestione modelli

A partire dalla versione software 625 952-05

Definire se quando si lavora con modelli devono essere emesse costanti.

Gestione modelli
Output costanti modello
■ 0: senza output costanti ■ 1: con output costanti

24 – Parametro per Expert di riserraggio

A partire dalla versione software 625 952-05

Con questo parametro si definiscono i parametri di trasferimento dei programmi Expert per il riserraggio. Le seguenti voci **non** intervengono sui programmi Expert standard UMKOMPL e UMKOMPLA (vedere parametro di lavorazione 21).

Parametro per Expert di riserraggio
EXPERT - LA
■ –99999: trasferimento del parametro ■ –99998: senza trasferimento del parametro ■ altri valori numerici: il valore numerico inserito viene trasferito
EXPERT - LB
■ –99999: trasferimento del parametro ■ –99998: senza trasferimento del parametro ■ altri valori numerici: il valore numerico inserito viene trasferito
. . .

8

Attrezzature

8.1 Banca dati utensili

Il CNC PILOT memorizza fino a 999 descrizioni utensile, che possono essere gestite con l'editor utensili.

Scambio e salvataggio dati: il CNC PILOT supporta lo scambio e il salvataggio di dati delle attrezzature (utensili, dispositivi di serraggio, dati tecnologici) e delle rispettive liste parole fisse (vedere "Parametri e attrezzature" a pagina 678).

Utensili che non si adattano a nessuno dei gruppi di tipo utensile standard, sono assegnati come "utensili speciali". Questi non vengono impiegati per cicli riferiti al profilo e da TURN PLUS.

Editor utensili

Editing dei dati utensile

L'editing dei dati utensile avviene in 3 finestre di dialogo. I parametri delle prime due finestre di dialogo dipendono dal tipo di utensile. La terza finestra di dialogo serve per la gestione di utensili multipli e della durata. Eseguire l'editing della terza finestra di dialogo "se necessario".

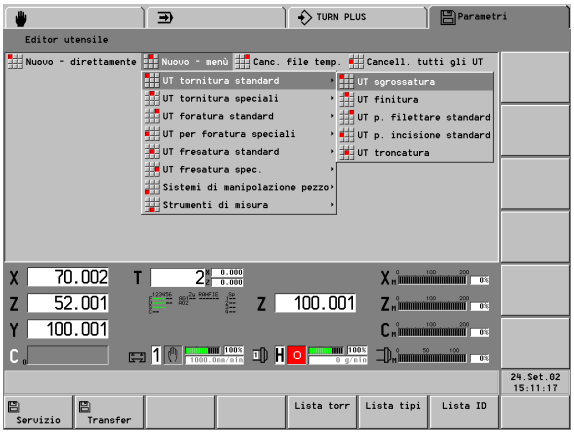
I parametri utensile includono:

- Dati base
- Informazioni sulla rappresentazione dell'utensile (simulazione/ grafica di controllo)
- Informazioni per TURN PLUS (selezione dell'utensile, generazione automatica piano di lavoro).

Se non si impiega TURN PLUS o si rinuncia alla rappresentazione dell'utensile, i dati corrispondenti possono mancare.

Chiamata Editor utensili:

▶ Selezionare "Utens." nel modo operativo Parametri.



Softkey	
Servizio	Passaggio al modo operativo Service
Transfer	Passaggio al modo operativo Trasferimento

Descrizione di un nuovo utensile (inserire direttamente il "Tipo")

Selezionare "Nuovo diretto"

Il tipo utensile è noto: inserire il "Tipo utens."

Il tipo di utensile non è conosciuto:

Premere il softkey e comporre il "tipo" da:

- Gruppo principale
- Sottogruppo
- Direzione di lavorazione

Immettere i dati utensile

Descrizione di un nuovo utensile (selezionare il "tipo")

Selezionare "Nuovo menu"

Selezionare il tipo di utensile con il menu

Immettere i dati utensile

Descrizioni utensile temporanee: nel programma NC si possono descrivere utensili che non vengono memorizzati in modo permanente nella banca dati. Queste descrizioni "temporanee" cominciano con "_SIM.." oppure "_AUTO.." (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121).

Cancellazione delle descrizioni utensile temporanee:

- Selezionare "Cancella temporanei". L'editor cancella tutti gli utensili temporanei.

Liste utensili

Impiegare le liste utensili come base di partenza per l'editing, la copia o la cancellazione delle voci.

Abbreviazioni nella riga d'intestazione della lista utensili:

- rs: raggio tagliente
- db: diametro punta
- df: diametro fresa
- ew: angolo di registrazione
- bw: angolo di foratura
- fw: angolo della fresa
- N. T: numero T della lista torretta

Chiamata della lista utensili

Lista torr	L'editor elenca l'occupazione corrente dei supporti utensile.
Lista tipi	L'editor elenca le voci ordinate secondo il tipo di utensile.
Lista ID	L'editor elenca le voci ordinate secondo il numero identificativo (ID). Vengono elencate solo le voci che corrispondono alla "maschera per numeri identificativi".

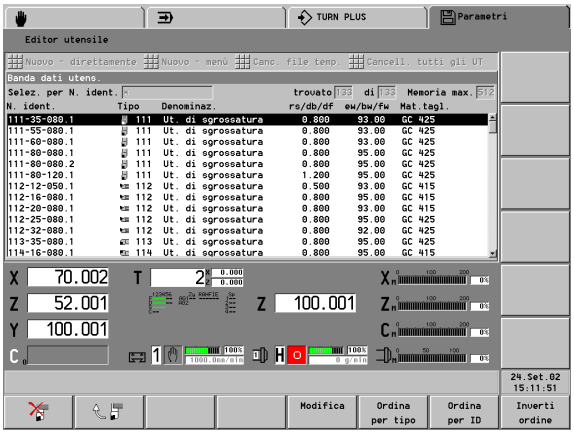
Tipo utensile: comporre il "Tipo" da:

- Gruppo principale
- Sottogruppo
- Direzione di lavorazione

"Maschera" per numeri identificativi:

- Inserire parte dell'ID: le posizioni seguenti possono contenere un numero qualsiasi di caratteri.
- "?": queste posizioni della maschera possono contenere un carattere qualsiasi.

Le voci della lista torretta non vengono né copiate né cancellate nell'editor utensili. Le voci possono essere modificate se non è attivo il modo automatico.



Softkey

	Cancellazione delle voci utensili
	Copia delle voci utensili
Modifica	Editing delle voci utensili
Ordina per tipo	Ordinamento della lista utensili secondo il "Tipo"
Ordina per ID	Ordinamento della lista utensili secondo il numero identificativo
Inverti ordine	Inversione della sequenza di ordinamento

Elaborazione della lista utensili

Posizionare il cursore sull'utensile desiderato.

Copiare la voce

Cancellare la voce

Modifica

Premere il softkey o il "tasto Enter". Il CNC PILOT presenta i dati utensile per l'editing.

Copia utensile:

- Si possono copiare solo utensili "simili".
- Il "nuovo" utensile riceve un nuovo numero identificativo.

Visualizzazione dell'immagine utensile

Il CNC PILOT genera l'immagine utensile a partire dai parametri. La "visualizzazione grafica" consente di controllare i dati immessi. Le modifiche vengono prese in considerazione appena si chiude il campo di immissione.

Posizione utensile: se si impiega il parametro utensile "Tipo di attacco", vale quanto segue: il CNC PILOT cerca il tipo di attacco nelle "Descrizioni attacco utensile" a partire da MP 511. Il primo attacco utensile con questo tipo è determinante per la posizione utensile.

Visualizzazione dell'immagine utensile:

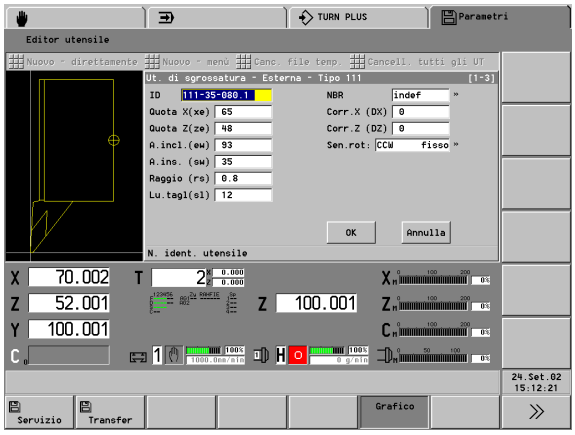
Grafico

▶ Con la finestra di dialogo aperta premere il softkey.

Uscita dalla visualizzazione utensile:

Grafico

▶ Premere di nuovo il softkey.

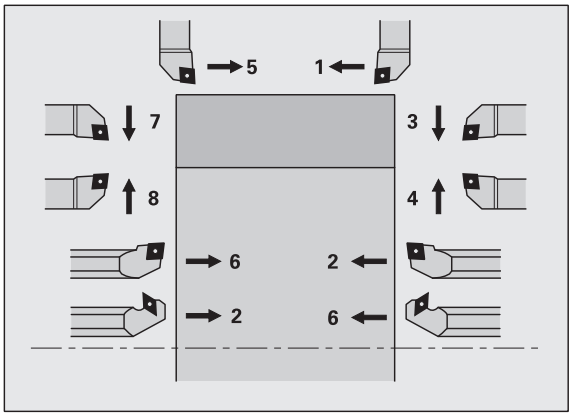


Panoramica dei tipi di utensile

Utensili che non si adattano a nessuno dei gruppi di tipo utensile standard, sono assegnati come "utensili speciali". Questi non vengono impiegati per cicli riferiti al profilo e da TURN PLUS.

Utensili da tornio

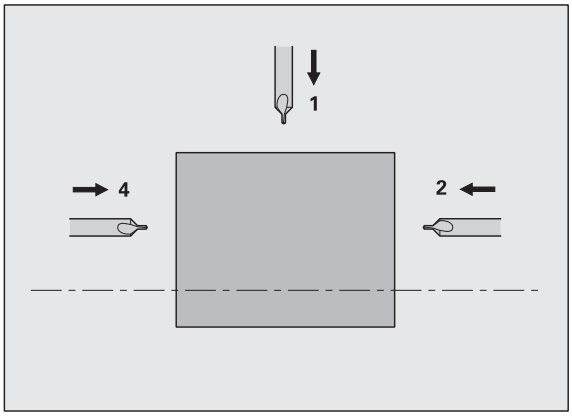
- Utensile per sgrossare (tipo 11x)
- Utensile per finitura (tipo 12x)
- Utensile per filettatura standard (tipo 14x)
- Utensile per gole (tipo 15x)
- Utensile per troncare (tipo 161)
- Utensile per raccordare (tipo 21x)
- Utensile per copiare (tipo 22x) – TURN PLUS impiega utensili per copiare esclusivamente per gli scarichi H e K.
- Utensile per troncatura-tornitura (tipo 26x)
- Utensile per zigrinare (tipo 27x)
- Utensile da tornio speciale (tipo 28x)



Direzione di lavorazione principale (terza posizione del tipo utensile): vedere immagine

Utensili per forare

- Centratore (tipo 31x)
- Punta da centro NC (tipo 32x)
- Punta elicoidale (tipo 33x)
- Punta con inserti (tipo 34x)
- Svasatore con guida (tipo 35x)
- Utensile per svasatura (tipo 36x)
- Maschio (tipo 37x)
- Punta a scalino (Tipo 42x)
- Alesatore (tipo 43x)
- Punta per filettare (tipo 44x)
- Punta Delta (tipo 47x)
- Utensile da mandrino (tipo 48x) – non viene impiegato da TURN PLUS
- Utensile speciale per forare (tipo 49x)

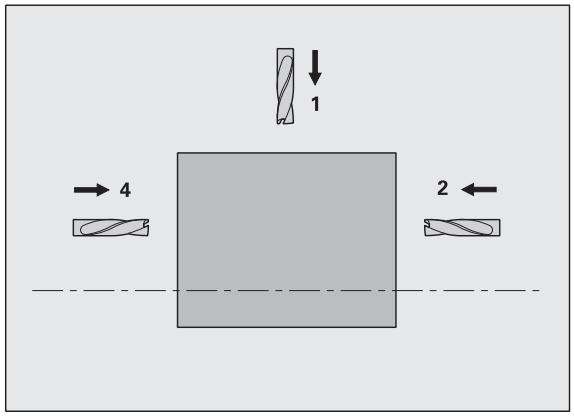


Direzione di lavorazione principale (terza posizione del tipo utensile): vedere immagine

Utensili per fresare

- Fresa per forare e scanalare (tipo 51x)
- Fresa a candela (tipo 52x)
- Fresa a disco (tipo 56x) – non viene impiegata da TURN PLUS
- Fresa ad angolo (tipo 61x)
- Fresa per filettare (tipo 63x) – non viene impiegata da TURN PLUS
- Punte di fresatura (tipo 64x)
- Lama da sega circolare (tipo 66x) – non viene impiegata da TURN PLUS
- Fresa speciale (tipo 67x)

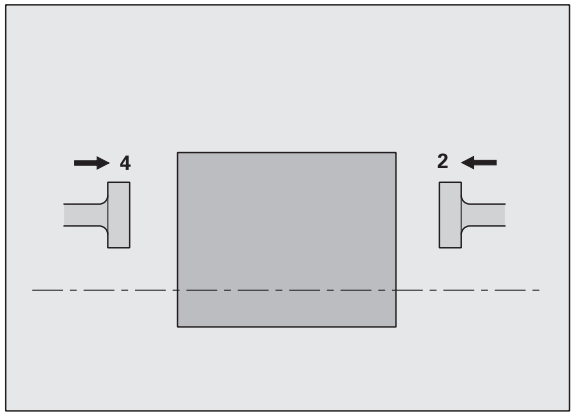
Direzione di lavorazione principale (terza posizione del tipo utensile): vedere immagine



Sistemi di manipolazione pezzo

- Utensile di arresto (tipo 71x)
- Pinza per barra (tipo 72x)
- Dispositivo estrattore rotante (tipo 75x)

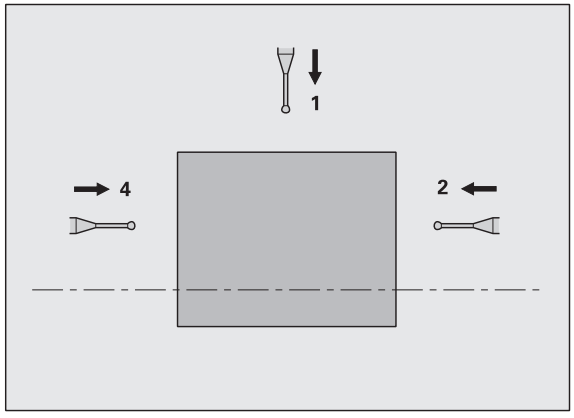
Direzione di lavorazione principale (terza posizione del tipo utensile): vedere immagine



Tastatori

- Tastatore (tipo 81x)

Direzione di lavorazione principale (terza posizione del tipo utensile): vedere immagine



Parametri utensile

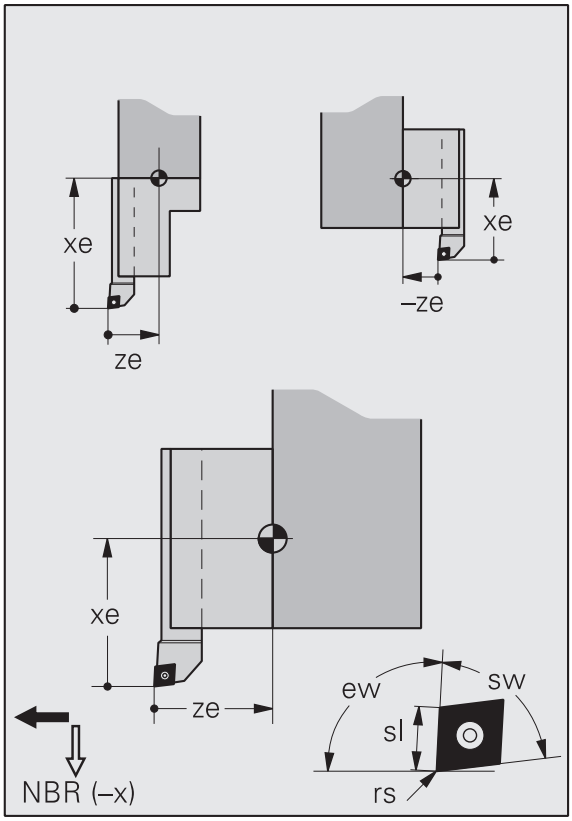
L'impiego dei parametri utensile è caratterizzato da identificatori:

- **G:** dati base
- **S:** rappresentazione dell'utensile nella simulazione/grafica di controllo
- **TP:** informazioni per TURN PLUS (selezione dell'utensile).

Parametri utensili da tornio

Utensile di esempio: tipo 111

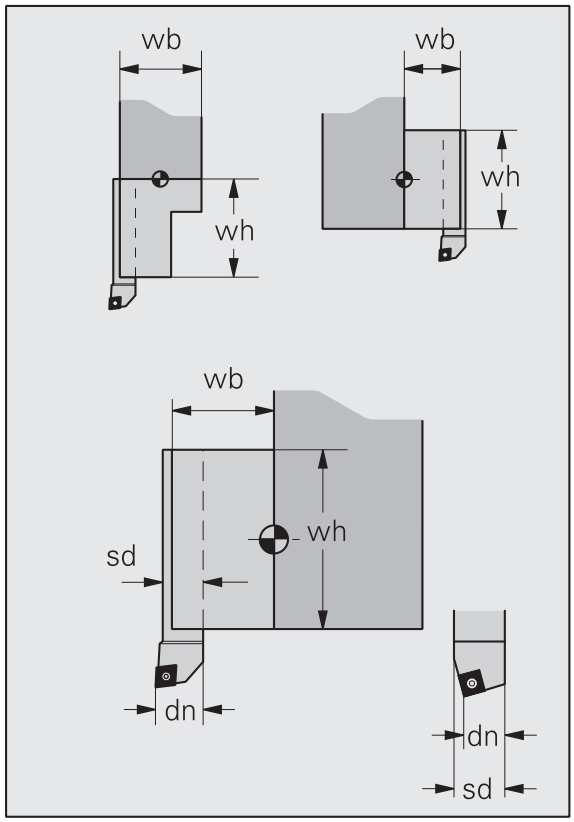
Parametri finestra di dialogo 1	G	S	TP
ID: numero ID utensile	•	•	•
Quota X, Z, Y (xe, ze, ye): quote impostate	•	–	–
A.regist (ew): angolo di registrazione	•	•	•
A.affil (sw): angolo della punta	•	•	•
Raggio (rs): raggio tagliente	•	•	•
Larg.tagl. (sb)			
■ Utensile per incisione: larghezza tagliente	•	•	•
■ Utensile per filettare: distanza spigolo utensile – punta tagliente	•	•	–
■ Utensile per zigrinare: larghezza rullo	–	•	–
Lung.tagl. (sl)			
■ Utensile per zigrinare: diametro rullo	–	•	–
■ Altri utensili: lunghezza tagliente	•	•	•
NBR: direzione secondaria di lavor.	•	–	•
Corr. X, Z, Y (DX, DZ, DY): valori di correzione (max +/– 10 mm)	•	–	–
Senso: senso di rotazione del mandrino	•	–	•
Lg utile (nl): lunghezza utile per utensili interni	–	–	•
Prof.penet. (et): profondità massima di penetrazione	•	•	•
Corr. S (DS): correzione speciale 3º lato tagliente (larghezza tagliente massima +/– 10 mm). Vedere anche G148 e G150/G151	•	–	–



Utensile per filettare:

- "ze" oppure "xe" misurati a partire dallo spigolo utensile.
- Il "senso di rotazione" decide se viene impiegato un "utensile di testa" o un "utensile standard".

Parametri finestra di dialogo 2	G	S	TP
P.UT. DIN: tipo di supporto utensile	–	•	–
Alt. P.UT. (wh): altezza del supporto utensile	–	•	–
Larg. P.UT. (wh): larghezza del supporto utensile	–	•	–
Larghezza (dn): larghezza utensile (dalla punta utensile alla superficie posteriore dello stelo)	–	•	–
D.stelo (sd): diametro stelo	–	•	–
Versione (A) ■ Utensili per filettatura, troncatura, troncatura-tornitura: versione destra o sinistra dell'utensile ■ Utensili per raccordare con posizione utensile 1..4: versione sinistra, destra o neutra dell'utensile	•	•	•
A partire dalla versione software 625 952-05 **Angolo di posizione (rw):** per utensili per troncatura, troncatura-tornitura a gomito con asse B	•	•	•
Passo: passo della filettatura	•	–	•
Dispon.: disponibilità fisica	–	–	•
Numero immagine	–	•	–
Materiale tagliente	–	–	•
Corr. CSP: fattore di correzione velocità di taglio	–	–	•
Corr. FDR: fattore di correzione avanzamento	–	–	•
Corr. deep: fattore di correzione profondità di taglio	–	–	•
Tipo di attacco	•	–	•



- "Versione" definisce se l'origine utensile si trova sul lato destro o sinistro del tagliente.
- Negli utensili per raccordare neutri l'origine utensile si trova sul lato sinistro del tagliente.
- A partire dalla versione software 625 952-05: l'operazione di troncatura con utensile per troncare e troncare-tornire a gomito deve essere sempre perpendicolare a uno degli assi principali.

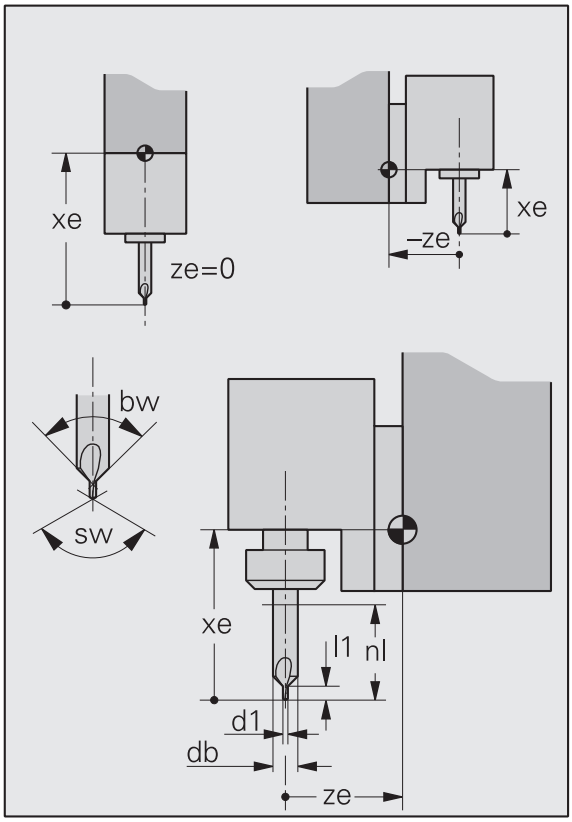
Ulteriori informazioni:

- Finestra di dialogo 3: vedere "Utensili multipli, monitoraggio di durata" a pagina 624
- vedere "Avvertenze sui dati utensile" a pagina 626
- vedere "Supporto utensile, portautensili" a pagina 628

Parametri utensile per forare

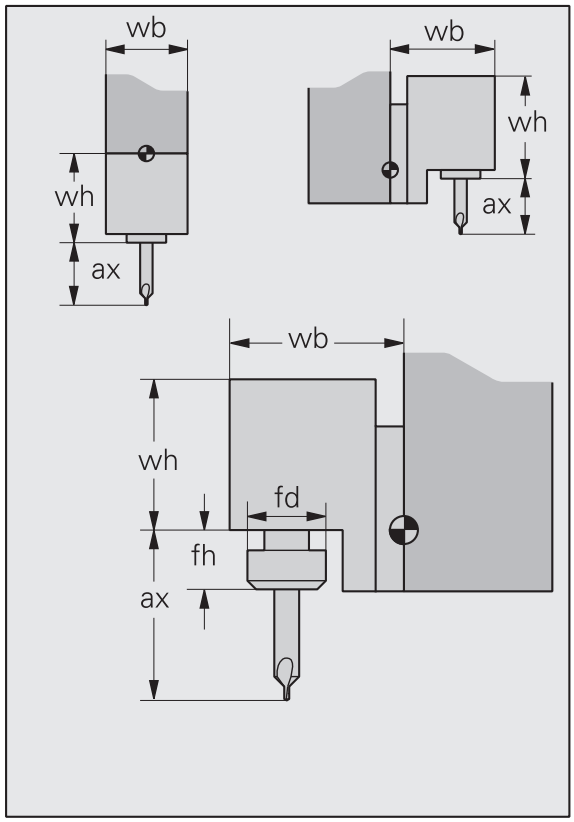
Utensile di esempio: tipo 311

Parametri finestra di dialogo 1	G	S	TP
ID: numero ID utensile	•	•	•
Quota X, Z, Y (xe, ze, ye): quote impostate	•	–	–
Diam. (db): diametro punta	•	•	•
Ang.for. (bw): angolo di foratura	•	•	•
A.affil (sw): angolo della punta	•	•	•
Diam.perno (d1): diametro del perno	•	•	•
Lung.perno (l1): lunghezza del perno	•	•	•
Ang.pos. (rw): angolo di posizione	•	•	–
Corr. X, Z, Y (DX, DZ, DY): valori di correzione (max +/– 10 mm)	•	–	–
Senso: senso di rotazione del mandrino	•	–	•
Lg utile (nl): lunghezza utile della punta	–	–	•
Tipo di punta (tipo di maschio):	•	–	•
■ 0: indefinito			
■ 11: metrico			
■ 12: filettatura fine			
■ 13: filettatura in pollici			
■ 14: filettatura tubolare			
■ 15: UNC			
■ 16: UNF			
■ 17: PG			
■ 18: NPT			
■ 19: filettatura trapezoidale			
■ 20: altro			
Lung.intaglio (al): lunghezza imbocco	•	•	•



Il parametro "Tipo di punta" viene coinvolto nella determinazione dei parametri di filettatura e preso in considerazione in AAG nella selezione dell'utensile.

Parametri finestra di dialogo 2	G	S	TP
P.UT. DIN: tipo di supporto utensile	–	•	–
Alt. P.UT. (wh): altezza del supporto utensile	–	•	–
Larg. P.UT. (wh): larghezza del supporto utensile	–	•	–
D mand (fd): diametro del mandrino di serraggio	–	•	–
H mand (fh): altezza del mandrino di serraggio	–	•	–
Lung.spog. (ax): lunghezza di sporgenza	–	•	–
Passo (hb): passo della filettatura	•	–	•
Q(ualità) accoppiam.: H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12 o H13	–	–	•
Dispon.: disponibilità fisica	–	–	•
Numero immagine	–	•	–
Materiale tagliente	–	–	•
Corr. CSP: fattore di correzione velocità di taglio	–	–	•
Corr. FDR: fattore di correzione avanzamento	–	–	•
Corr. deep: fattore di correzione profondità di taglio	–	–	•
Tipo di attacco	•	–	•



- La selezione automatica dell'utensile di TURN PLUS controlla la "qualità di accoppiamento" definita/non definita. Non avviene una valutazione dettagliata.
- Mandrino di serraggio
  - Supporto F, K: "fd, fh" servono per la quotatura del supporto
  - Altri supporti: con fd=0, fh=0 non viene rappresentato alcun mandrino di serraggio

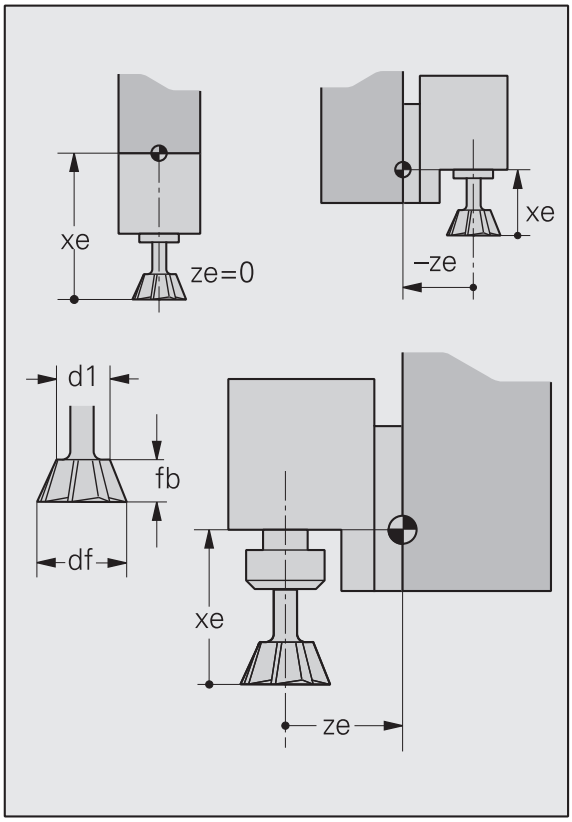
Ulteriori informazioni:

- Finestra di dialogo 3: vedere "Utensili multipli, monitoraggio di durata" a pagina 624
- vedere "Avvertenze sui dati utensile" a pagina 626
- vedere "Supporto utensile, portautensili" a pagina 628

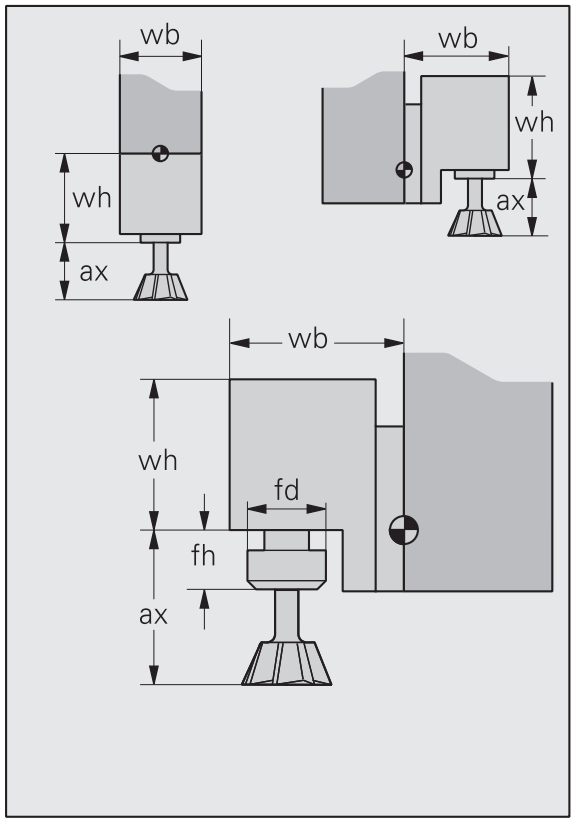
Parametri frese

Utensile di esempio: tipo 611

Parametri finestra di dialogo 1	G	S	TP
ID: numero ID utensile	•	•	•
Quota X, Z, Y (xe, ze, ye): quote impostate	•	–	–
Diam. (df): diametro fresa anteriore	•	•	•
Diam. (d1): diametro fresa	•	•	•
Larghezza (fb): larghezza fresa	•	•	•
Angolo (fw): angolo fresa	•	•	•
Prof.penet. (et): profondità massima di penetrazione	•	•	–
Ang.pos. (rw): angolo di posizione	•	•	–
Corr. X, Z, Y (DX, DZ, DY): valori di correzione (max +/– 10 mm)	•	–	–
Corr. D (DD): correzione diametro fresa	•	–	–
Senso: senso di rotazione del mandrino	•	–	•
Lungtagl (sl): lunghezza del tagliente della fresa	•	•	•
Numero di denti della fresa	•	–	•



Parametri finestra di dialogo 2	G	S	TP
P.UT. DIN: tipo di supporto utensile	–	•	–
Alt. P.UT. (wh): altezza del supporto utensile	–	•	–
Larg. P.UT. (wh): larghezza del supporto utensile	–	•	–
D mand (fd): diametro del mandrino di serraggio	–	•	–
H mand (fh): altezza del mandrino di serraggio	–	•	–
Lung.spog. (ax): lunghezza di sporgenza	–	•	–
Passo (hf): passo della filettatura	•	–	–
Numero di principi (gb) nelle filettature a più principi	–	–	–
Tipo di dentatura della fresa: ■ 0: indefinita ■ 1: dir.front. (diritta frontale) ■ 2: obl.front. (obliqua frontale) ■ 3: dir.perif. (diritta periferica) ■ 4: obl.perif. (obliqua periferica) ■ 5: dir.front.perif. (diritta frontale e periferica) ■ 6: obl.front.perif. (obliqua frontale e periferica) ■ 7: tipo di dentatura speciale	–	–	•
Dispon.: disponibilità fisica	–	–	•
Numero immagine	–	•	–
Materiale tagliente	–	–	•
Corr. CSP: fattore di correzione velocità di taglio	–	–	•
Corr. FDR: fattore di correzione avanzamento	–	–	•
Corr. deep: fattore di correzione profondità di taglio	–	–	•
Tipo di attacco	•	–	•



Mandrino di serraggio: con fd=0, fh=0 non viene rappresentato alcun mandrino di serraggio

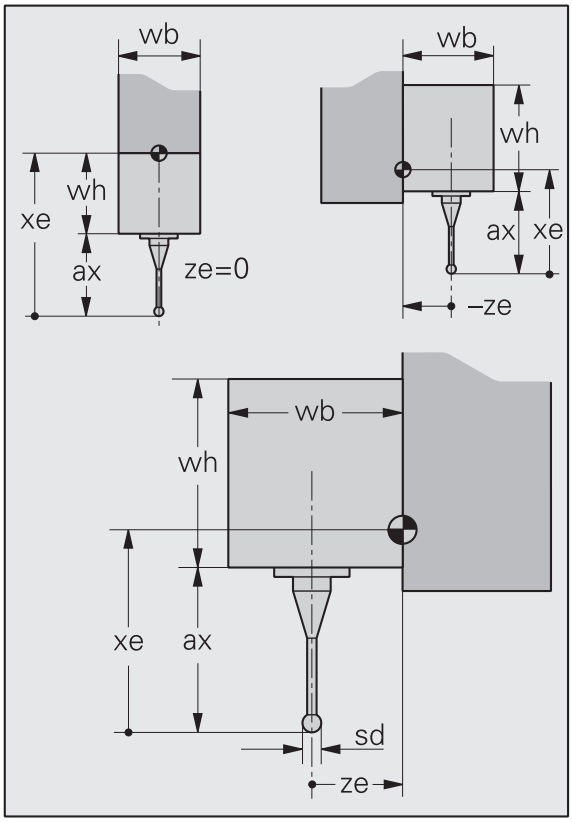
Ulteriori informazioni:

- Finestra di dialogo 3: vedere "Utensili multipli, monitoraggio di durata" a pagina 624
- vedere "Avvertenze sui dati utensile" a pagina 626
- vedere "Supporto utensile, portautensili" a pagina 628

Parametri sistemi di manipolazione pezzo e tastatori

Utensile di esempio: tipo 811

Parametri finestra di dialogo 1	G	S	TP
ID: numero ID utensile	•	•	•
Quota X, Z, Y (xe, ze, ye): quote impostate	•	–	–
Dispon.: disponibilità fisica	•	–	–
D.stelo (sd): diametro stelo	–	•	–
Ut. Multi: utensile multiplo (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121) ■ **no:** nessun utensile multiplo ■ **princ:** tagliente principale ■ **sec:** tagliente secondario	•	–	–
M-ID: numero ID del "tagliente successivo" con ut. multipli	•	–	–
P.UT. DIN: tipo di supporto utensile	–	•	–
Alt. P.UT. (wh): altezza del supporto utensile	–	•	–
Larg. P.UT. (wh): larghezza del supporto utensile	–	•	–
Lung.spog. (ax): lunghezza di sporgenza	–	•	–
Numero immagine	–	•	–
Tipo di attacco			
Mag(azin) **Code**: attualmente non utilizzato			
Mag(azin) **Attr**(ibut): attualmente non utilizzato			



Utensili multipli, monitoraggio di durata

Gli utensili da tornio con più taglienti (massimo 5) vengono denominati utensili multipli. Nella banca dati utensili ciascun tagliente viene descritto con un record di dati. Inoltre viene formata una "catena chiusa" con tutti i taglienti dell'utensile multiplo.

Dichiarare uno dei taglienti come tagliente principale, gli altri come taglienti secondari. Nella lista utensili viene dichiarato solo il tagliente principale.

Parametri finestra di dialogo 3
Mag(azin) **Code**: attualmente non utilizzato
Mag(azin) **Attr**(ibut): a partire dalla versione software 625 952-05. Con predisposizione del costruttore della macchina, il parametro dei trattamenti speciali dell'utensile può essere impiegato al cambio utensile (ad esempio per la pulizia dell'utensile).

Parametri finestra di dialogo 3

Ut. Multi: utensile multiplo (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121)

- **no:** nessun utensile multiplo
- **princ:** tagliente principale
- **sec:** tagliente secondario

M-ID: numero ID del "tagliente successivo" con ut. multipli

Tipo di monitor(aggio) di durata (vedere "Programmazione utensili" a pagina 121)

- nessuno
- monitoraggio durata
- monitoraggio numero di pezzi

Durata totale: durata del tagliente

Durata residua: visualizzazione della durata residua

N. pezzi totale: numero di pezzi totale del tagliente

N. pezzi residuo: visualizzazione del numero di pezzi residuo

Motivo della fermata:

- Durata terminata
- Numero di pezzi raggiunto
- Durata terminata:
  - determinata mediante misurazione in-processo
  - determinata mediante misurazione post-processo
- Usura dell'utensile determinata mediante monitoraggio del carico:
  - valore limite 1 o 2 della "potenza" superato
  - valore limite del "lavoro" superato

Con un nuovo tagliente i parametri di durata vengono resettati (vedere "Gestione durata" a pagina 88).

Immissione dati per utensili multipli

Per il tagliente principale:

- Immissione parametri (finestra di dialogo 1 e 2)
- Con "pagina avanti" passare alla finestra di dialogo 3
- Campo di immissione "Ut. Multi": impostare (tagliente) **princ**
- Campo di immissione "M-ID": registrare il numero ID **tagliente secondario successivo**
- Chiudere la finestra di dialogo con "OK"

Per ogni tagliente secondario:

- Registrare il numero ID (numero ID dal tagliente precedente in "M-ID")
- Immissione parametri aggiuntivi (finestra di dialogo 1 e 2)
- Con "pagina avanti" passare alla finestra di dialogo 3
- Campo di immissione "Ut. Multi": impostare (tagliente) **sec**
- Campo di immissione "M-ID": registrare il numero ID del tagliente secondario successivo Nell'ultimo tagliente secondario registrare il numero ID del tagliente principale.
- Chiudere la finestra di dialogo con "OK"

Con utensili multipli prestare attenzione alla "catena chiusa" (tagliente principale – taglienti secondari – tagliente principale).

Avvertenze sui dati utensile

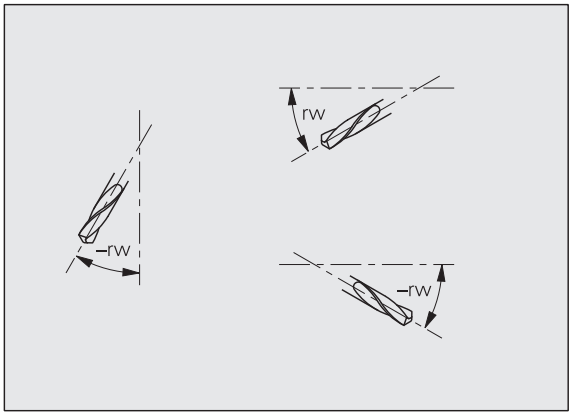
Un ">>" dopo il campo di immissione significa "lista parole fisse". Selezionare il parametro utensile dalla "lista parole fisse" e confermarlo come immissione.

Richiamo della lista parole fisse: posizionare il cursore sul campo di immissione e premere il softkey ">>".

- **Numero ID utensile (Id UT):** ciascun utensile è identificato in modo univoco dall'ID utensile (fino a 16 cifre/caratteri). Non può iniziare con un "_".
- **Tipo utensile:**
  - prima, seconda cifra: tipo di utensile
  - terza cifra: posizione dell'utensile/direzione di lavorazione principale.
- **Quote impostate (xe, ye, ze):** distanza origine utensile – origine supporto utensile
  A partire dalla versione software 625 952-05: campo di valori per quote impostate:
  +/– 9 999.999 mm

- **Valori di correzione (DX, DY, DZ, DS):** le correzioni compensano l'usura del tagliente. Negli utensili per incisione e per raccordare DS definisce il valore di correzione del terzo lato utensile (il lato opposto all'origine utensile).
- **Lunghezza tagliente (sl):** lunghezza della placchetta
  - I cicli riferiti al profilo controllano se l'utensile può eseguire la truciolatura richiesta.
  - "sl" influisce sulla selezione dell'utensile di TURN PLUS.
  - "sl" viene valutata per la "rappresentazione a tracce" e per la grafica utensile.
- **Direzione secondaria di lavor. (NBR):** definisce le direzioni in cui può lavorare l'utensile in aggiunta alla direzione principale di lavorazione.
  - I cicli riferiti al profilo controllano se l'utensile può eseguire la truciolatura richiesta.
  - Influisce sulla selezione dell'utensile di TURN PLUS.
  - AAG impiega per NBR: l'avanzamento secondario (vedere "Banca dati tecnologici" a pagina 645) e una profondità di taglio ridotta (vedere parametro di lavorazione 4 – "SRF")
- **Senso di rotazione:**
  - Definisce il senso di rotazione del mandrino per l'utensile.
  - Definisce se si tratta di un utensile motorizzato/non motorizzato.
  - I cicli riferiti al profilo controllano se l'utensile può eseguire la truciolatura richiesta.
  - Influisce sulla selezione dell'utensile di TURN PLUS.
  - Definisce il senso di rotazione del mandrino con AAG.
- **Larghezza (dn):** quota dalla punta dell'utensile alla superficie posteriore dello stelo. "dn" viene impiegata per la grafica utensile.
- **Disponibile** (fisicam.): è possibile caratterizzare un utensile non disponibile senza cancellare la registrazione nella banca dati.
- La **versione** "sinistra o destra dell'utensile" – definisce la posizione dell'origine utensile. In caso di "versione neutra" l'origine si trova sul lato sinistro del tagliente.
- **Numero immagine:** visualizzare l'utensile o solo il tagliente ?
  - 0: visualizza utensile
  - –1: visualizza solo il tagliente
- TURN PLUS moltiplica i dati di taglio ricavati dalla banca dati tecnologici con i seguenti valori di correzione:
  - **Correzione CSP:** velocità di taglio (in inglese: cutting speed)
  - **Correzione FDR:** avanzamento (in inglese: feed rate)
  - **Correzione deep:** profondità di taglio (in inglese: deep=profondo)

- **Tipo di attacco:** in caso di portautensili differenti, il tipo di attacco dell'utensile e del posto attacco deve essere identico (vedere MP 511, ...).
  - Influisce sulla selezione e sul posto utensile in TURN PLUS.
  - Le funzioni di "Preparazione tabella utensili" controllano se l'utensile può essere inserito sulla posizione torretta prevista.
- **Angolo posizione (rw):** definisce lo scostamento rispetto alla direzione principale di lavorazione in senso matematicamente positivo (–90° < rw < +90°), vedere immagine. TURN PLUS impiega solo utensili per forare e fresare che lavorano in direzione dell'asse principale o in direzione ortogonale a questo.
- **Numero di denti:** viene utilizzato nell'"avanzamento per dente G93"
- **Lunghezza di sporgenza (ax):** con utensili per forare e fresare vale:
  - Utensili assiali: ax = distanza dall'origine utensile allo spigolo superiore del supporto
  - Utensili radiali: ax = distanza dall'origine utensile allo spigolo inferiore del supporto (anche se la punta/fresa è inserita in un mandrino di serraggio)



Supporto utensile, portautensili

Supporto utensile

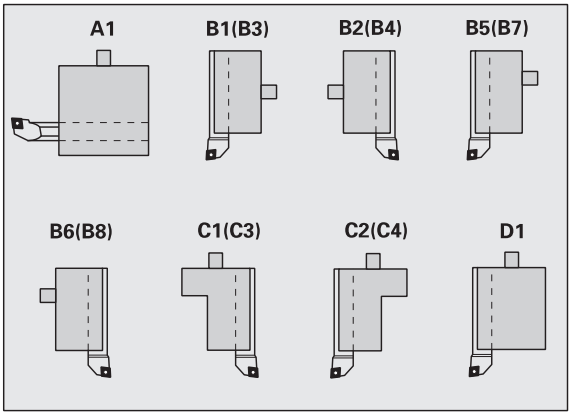
La rappresentazione dell'utensile nella simulazione e nella grafica di controllo tiene conto della forma del supporto e della posizione del portautensili sul supporto. Se non è indicato il tipo di supporto utensile, il CNC PILOT impiega una rappresentazione semplificata.

Il CNC PILOT determina in base al posto torretta se il supporto deve essere inserito in un attacco assiale o radiale e se viene impiegato un adattatore.

Il CNC PILOT prende in considerazione i supporti presentati di seguito (denominazione dei supporti standard secondo DIN 69 880).

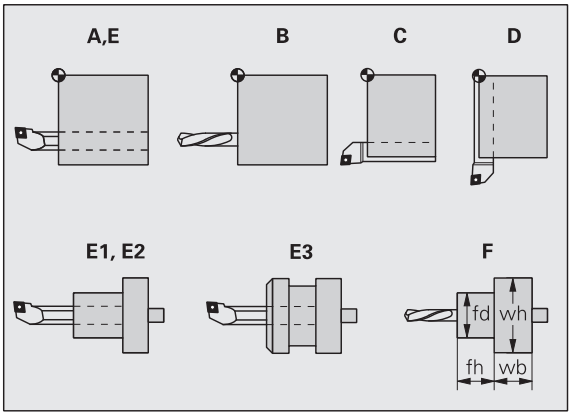
Gruppo di supporti 1

- A1 supporto utensile alesatore
- B1 a destra corto
- B2 a sinistra corto
- B3 a destra corto di testa
- B4 a sinistra corto di testa
- B5 a destra lungo
- B6 a sinistra lungo
- B7 a destra lungo di testa
- B8 a sinistra lungo di testa
- C1 a destra
- C2 a sinistra
- C3 a destra di testa
- C4 a sinistra di testa
- D1 attacco multiplo



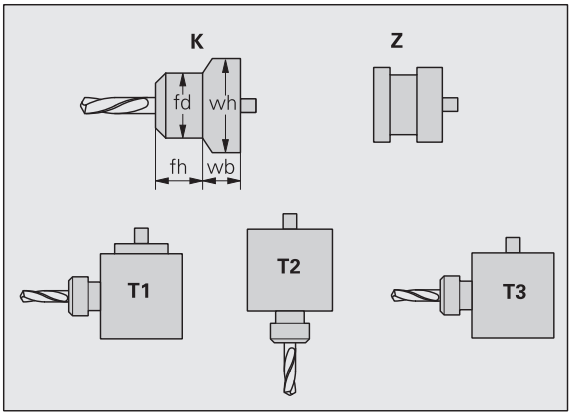
Gruppo supporti 2

- A supporto utensile alesatore
- B supporto punta con alimentazione refrigerante
- C quadrato assiale
- D quadrato trasversale
- E lavorazione superfici frontale/posteriore
- E1 punta U
- E2 attacco stelo cilindrico
- E3 attacco pinza
- F supporto punta MK (cono Morse)



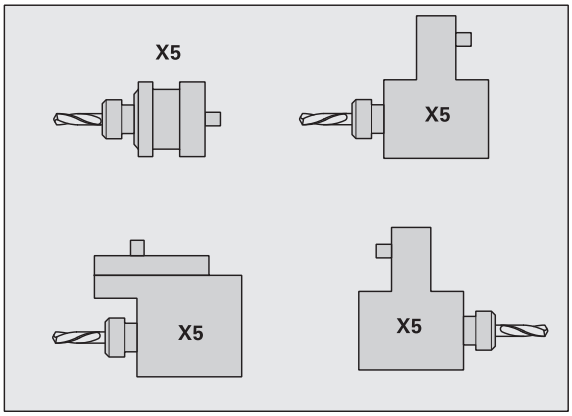
Gruppo supporti 3

- K pinza portapunta
- Z arresto
- T1 motorizzato assiale
- T2 motorizzato radiale
- T3 supporto utensile alesatore



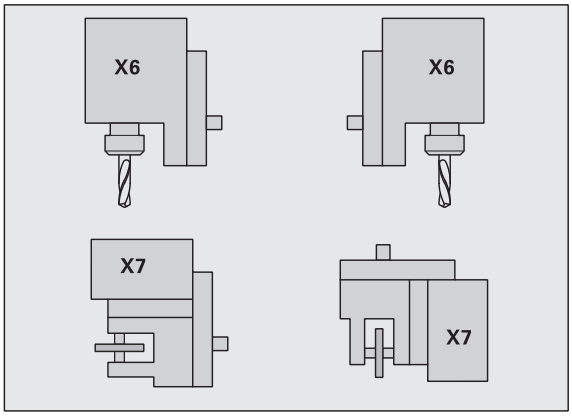
Gruppo supporti 4

- X5 motorizzato assiale



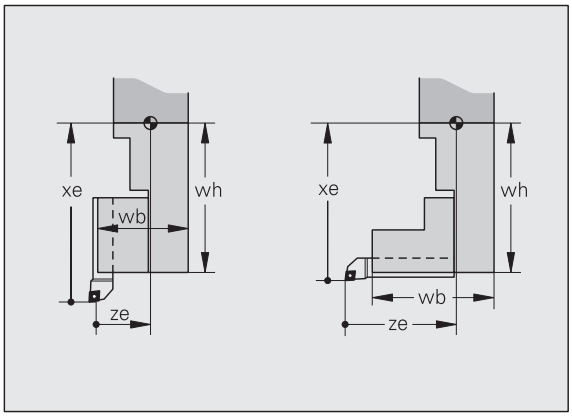
Gruppo supporti 5

- X6 motorizzato radiale
- X7 supporto speciale motorizzato



Adattatore

In caso di impiego di un adattatore le quote altezza utensile (wh) e larghezza utensile (wb) definiscono l'altezza/larghezza di adattatore e supporto.

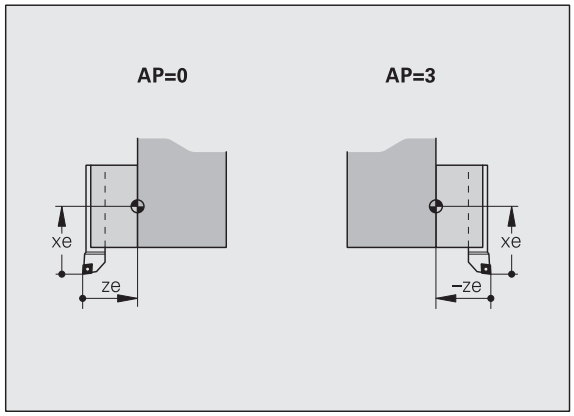


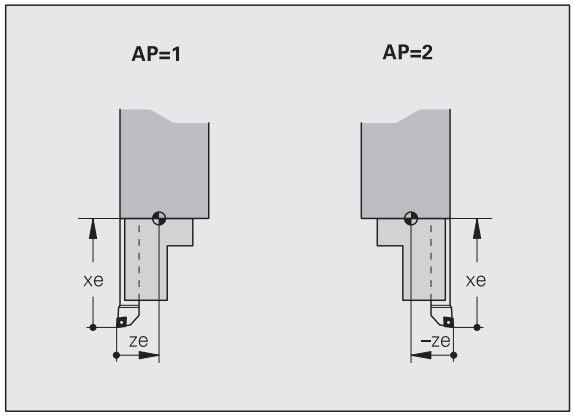
Posizione attacco

La posizione attacco viene definita dal costruttore della macchina (vedere MP 511, ...). Il CNC PILOT determina la posizione attacco in base al posto torretta:

- AP=0: attacco assiale – lato sinistro della torretta
- AP=1: attacco radiale – lato sinistro della torretta
- AP=2: attacco radiale – lato destro della torretta
- AP=3: attacco assiale – lato destro della torretta

Se l'attacco radiale si trova al centro del disco torretta, viene impiegato "AP=1".





8.2 Banca dati dispositivi di serraggio

Il CNC PILOT memorizza fino a 999 descrizioni di dispositivi di serraggio, che possono essere gestite con l'editor dispositivi di serraggio. I dispositivi di serraggio vengono impiegati nel modo operativo TURN PLUS e visualizzati nella simulazione/grafica di controllo. Se non si impiega TURN PLUS o si rinuncia alla rappresentazione dei dispositivi di serraggio nella simulazione i dati su dispositivi di serraggio possono mancare.

Numero ID: ciascun dispositivo di serraggio è identificato in modo univoco dall'ID del dispositivo di serraggio (fino a 16 cifre/caratteri). Il numero identificativo non può iniziare con un "_".

Tipo di dispositivo di serraggio: il tipo di dispositivo di serraggio identifica il tipo di mandrino/griffa di serraggio.

Editor dispositivi di serraggio

I dati dei dispositivi di serraggio contengono informazioni per la rappresentazione nella simulazione/grafica di controllo e altri dati per la selezione del dispositivo di serraggio di TURN PLUS.

Chiamata Editor dispositivi di serraggio:

- Selezionare "(dispositivi) di **serraggio**" nel modo operativo Parametri.

Descrizione nuovo dispositivo di serraggio ("Nuovo diretto")

Selezionare "Nuovo diretto"

Immettere direttamente il "Tipo di dispositivo di serraggio"

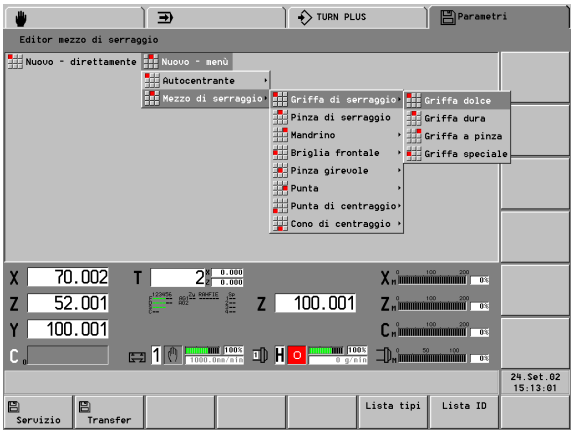
Immettere i dati del dispositivo di serraggio

Descrizione nuovo dispositivo di serraggio ("Nuovo menu")

Selezionare "Nuovo menu"

Selezionare il tipo di dispositivo di serraggio nei sottomenu

Immettere i dati del dispositivo di serraggio



Softkey	
Servizio	Passaggio al modo operativo Service
Transfer	Passaggio al modo operativo Trasferimento

Liste dispositivi di serraggio

Il CNC PILOT elenca le voci ordinate secondo i numeri identificativi o secondo i tipi di dispositivi di serraggio. La lista dispositivi di serraggio serve come base di partenza per l'editing, la copia o la cancellazione delle voci.

Nell'intestazione della lista viene indicata la maschera, il numero dei dispositivi di serraggio trovati e memorizzati e il numero massimo di dispositivi di serraggio.

Chiamata della lista dispositivi di serraggio

Lista tipi	L'editor elenca le voci ordinate secondo il tipo di dispositivo di serraggio.
Lista ID	L'editor elenca le voci ordinate secondo il numero identificativo (ID). Vengono elencate solo le voci che corrispondono alla "maschera per numeri identificativi".

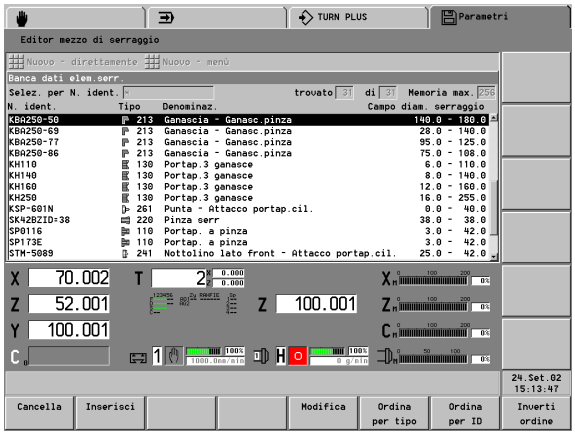
"Maschera" per numeri identificativi:

- Inserire parte dell'ID: le posizioni seguenti possono contenere un numero qualsiasi di caratteri.
- "?": queste posizioni della maschera possono contenere un carattere qualsiasi.

Elaborazione della lista dispositivi di serraggio

Posizionare il cursore sul dispositivo di serraggio desiderato.

Inserisci	Copiare la voce (solo dispositivi di serraggio dello stesso tipo)
Cancella	Cancellare la voce
Modifica	Premere il softkey o il "tasto Enter". Il CNC PILOT presenta i dati del dispositivo di serraggio per l'editing.


TURN PLUS
Parametri
Editor mezzo di serraggio
Nuovo - direttamente
Nuovo - menù
Banca dati elem.serr.
Selez. per N. ident.
trovato 37 di 37
Memoria max. 256
N. ident.
Tipo
Denominaz.
Campo diam. serraggio
KBA250-50 213 Ganascia - Ganasc.pinza 140.0 - 180.0
KBA250-69 213 Ganascia - Ganasc.pinza 28.0 - 140.0
KBA250-77 213 Ganascia - Ganasc.pinza 95.0 - 125.0
KBA250-86 213 Ganascia - Ganasc.pinza 75.0 - 108.0
KH110 130 Portap.3 ganasce 6.0 - 110.0
KH140 130 Portap.3 ganasce 8.0 - 140.0
KH160 130 Portap.3 ganasce 12.0 - 160.0
KH250 130 Portap.3 ganasce 16.0 - 255.0
KSP-601N 261 Punta - Attacco portap.cil. 0.0 - 40.0
SK%28ZID+38 220 Pinza serr 38.0 - 38.0
SP011E 110 Portap. a pinza 3.0 - 42.0
SP173E 110 Portap. a pinza 3.0 - 42.0
STM-5089 241 Nottolino lato front - Attacco portap.cil. 25.0 - 42.0
X 70.002
Z 52.001
Y 100.001
C
T 2
Z 100.001
24.Set.02
15:13:47
Cancella
Inserisci
Modifica
Ordina per tipo
Ordina per ID
Inverti ordine

Softkey

Cancella	Cancellazione delle voci dispositivi di serraggio
Inserisci	Copia delle voci dispositivi di serraggio
Modifica	Editing delle voci dispositivi di serraggio
Ordina per tipo	Ordinamento della lista dispositivi di serraggio secondo il "Tipo"
Ordina per ID	Ordinamento della lista dispositivi di serraggio secondo il numero identificativo
Inverti ordine	Inversione della sequenza di ordinamento

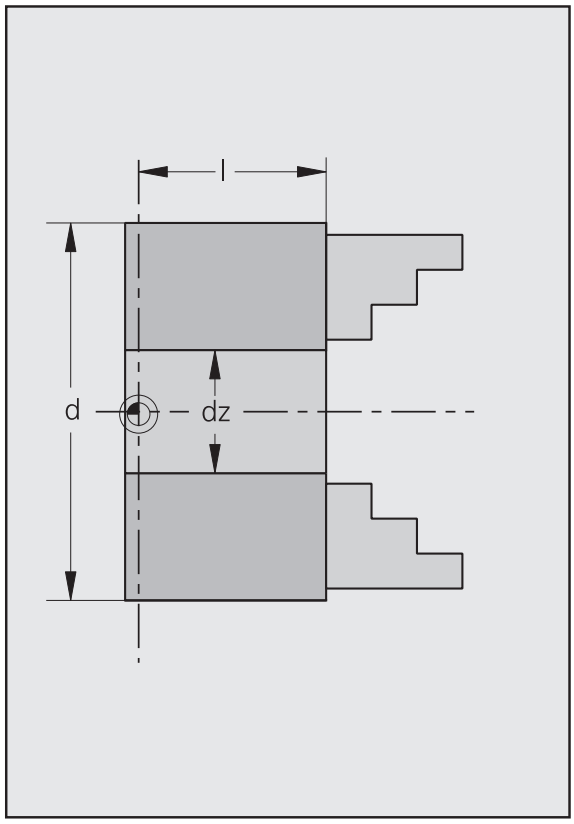
Dati dei dispositivi di serraggio

Panoramica dei tipi di dispositivi di serraggio			
Gruppi principali di dispositivi di serraggio		**Dispositivo di serraggio**	Tipo
Mandrino di serraggio		Griffa di serraggio	21x
Dispositivo di serraggio		Pinza di serraggio	220
Mandrino di serraggio	Tipo	Mandrino	23x
Mandrino a pinza di serraggio	110	Brida frontale	24x
Mandrino di serraggio a due griffe	120	Pinza rotante	25x
Mandrino di serraggio a tre griffe	130	Contropunta	26x
Mandrino di serraggio a quattro griffe	140	Punta di centraggio	27x
Mola in piano	150	Cono di centratura	28x
Mandrino di serraggio speciale	160		
Attacco con dispositivo di serraggio tipo 21x		**Attacco con dispositivo di serraggio tipo 23x..28x**	
Griffe morbide	211	Attacco a mandrino di serraggio cilindrico	xx1
Griffe dure	212	Attacco a flangia radiale	xx2
Griffa a pinza	213	Cono Morse MK3	xx3
Griffa speciale	214	Cono Morse MK4	xx4
		Cono Morse MK5	xx5
		Cono Morse MK6	xx6
		Altri attacchi	xx7

Mandrino di serraggio

Esempio mandrino di serraggio a tre griffe (tipo 130)

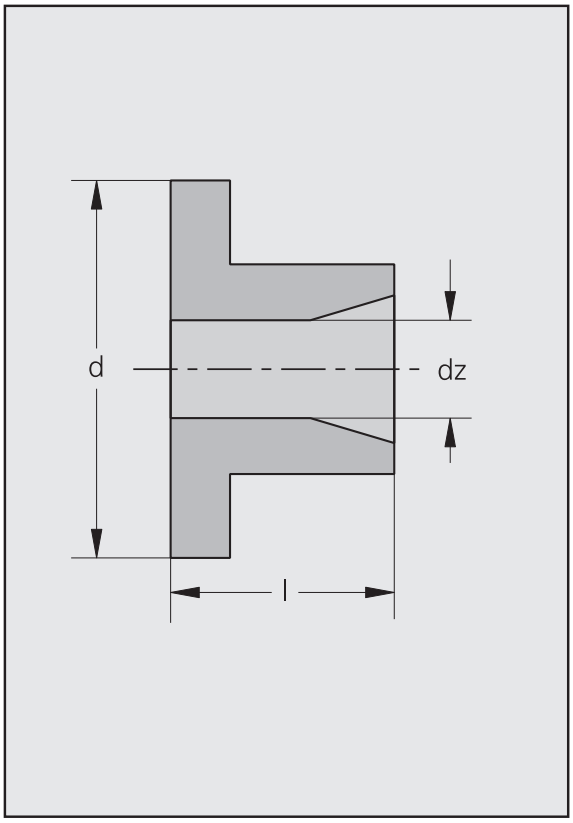
Parametri mandrino di serraggio (tipo 1x0)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
Att.grif: codice "attacco griffa"
d: diametro mandrino
l: lunghezza mandrino
maxSpDm (d1): diametro di serraggio massimo
minSpDm (d2): diametro di serraggio minimo
dz: diametro di centratura
maxDrehz: numero di giri massimo [giri/min]



Codice attacco griffa: se sono ammesse solo determinate combinazioni di mandrino – griffa di serraggio, è possibile gestirle con "attacco griffa". Assegnare lo stesso codice per il mandrino di serraggio e le griffe ammesse.

Attacco griffa=0: sono ammesse tutte le griffe di serraggio.

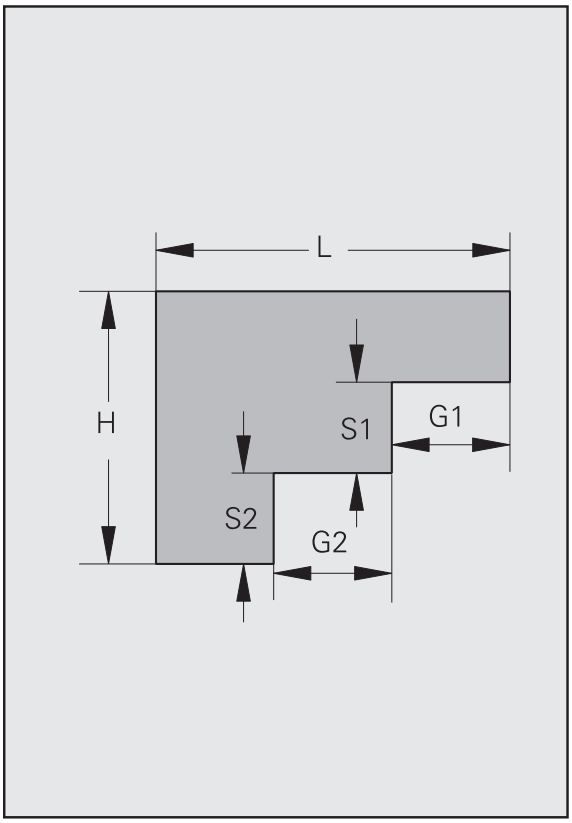
Esempio mandrino a pinza di serraggio (tipo 110)



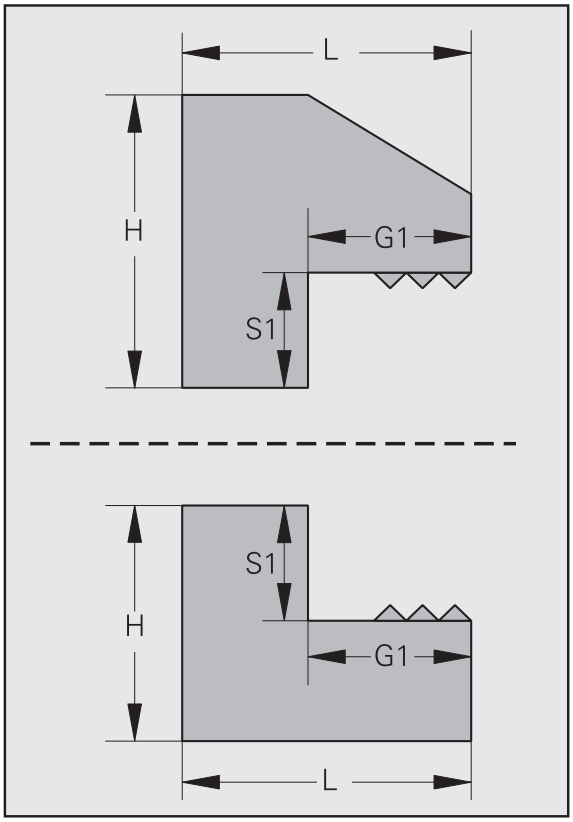
Griffa di serraggio

Esempio griffa di serraggio (tipo 211)

Parametri griffa di serraggio (tipo 21x)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
Att.grif: codice "attacco griffa" – deve corrispondere al codice del mandrino di serraggio
L: larghezza griffa
H: altezza griffa
G1: quota livello 1 in direzione Z
G2: quota livello 2 in direzione Z
S1: quota livello 1 in direzione X
S2: quota livello 2 in direzione X
minSpDm (d2): diametro di serraggio minimo
maxSpDm (d1): diametro di serraggio massimo



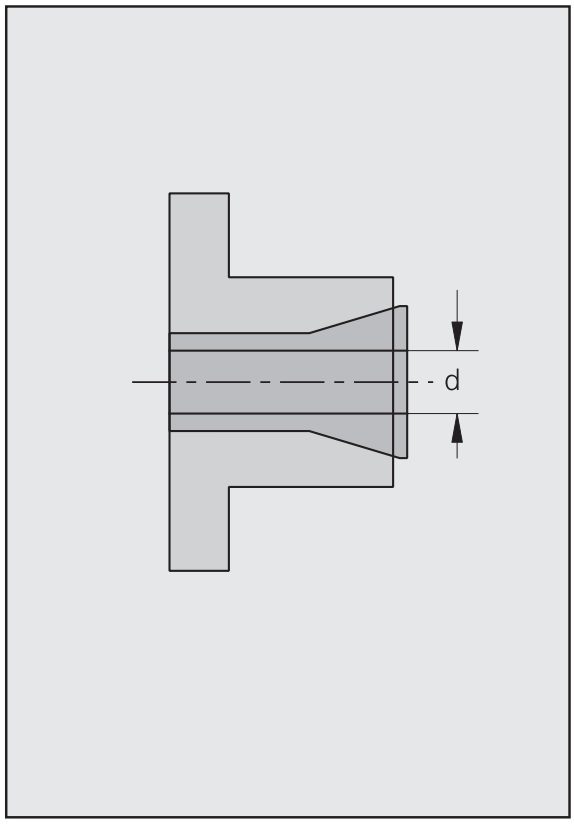
Esempio griffa a pinza (tipo 213)



Pinza di serraggio

Esempio pinza di serraggio (tipo 220)

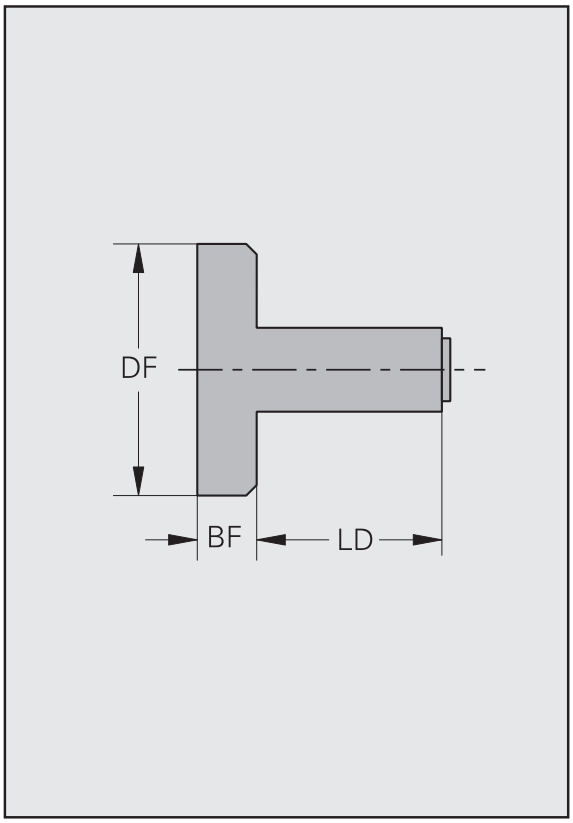
Parametri pinza di serraggio (tipo 220)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
d: diametro pinza di serraggio



Mandrino

Esempio mandrino (tipo 231)

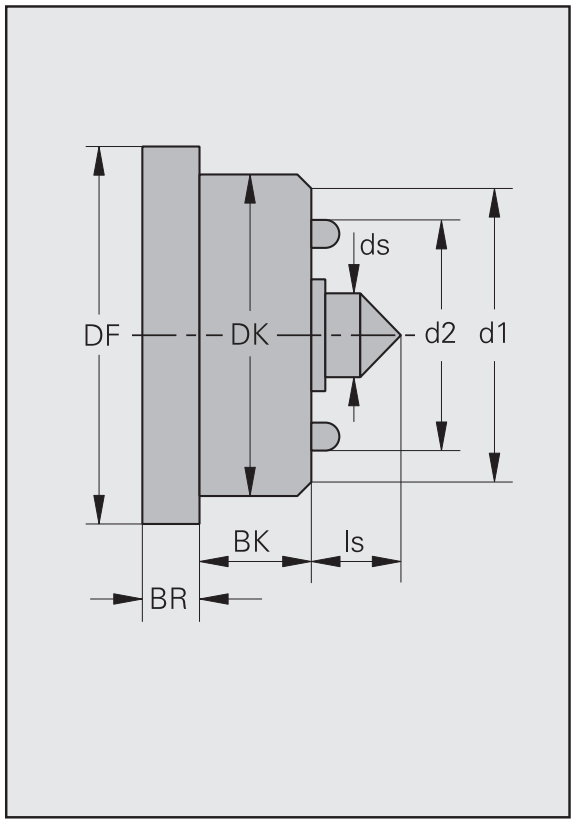
Parametri mandrino (tipo 23x)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
Lunghezza mandrino
LD: lunghezza totale
DF: diametro flangia
BF: larghezza flangia
maxSpDm: diametro di serraggio massimo
minSpDm: diametro di serraggio minimo



Brida frontale

Esempio brida frontale (tipo 241)

Parametri brida frontale (tipo 24x)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
ds: diametro punta
ls: lunghezza punta
DK: diametro corpo
BK: larghezza corpo
DF: diametro flangia
BR: larghezza flangia
d1: diametro disco di serraggio massimo
d2: diametro disco di serraggio minimo



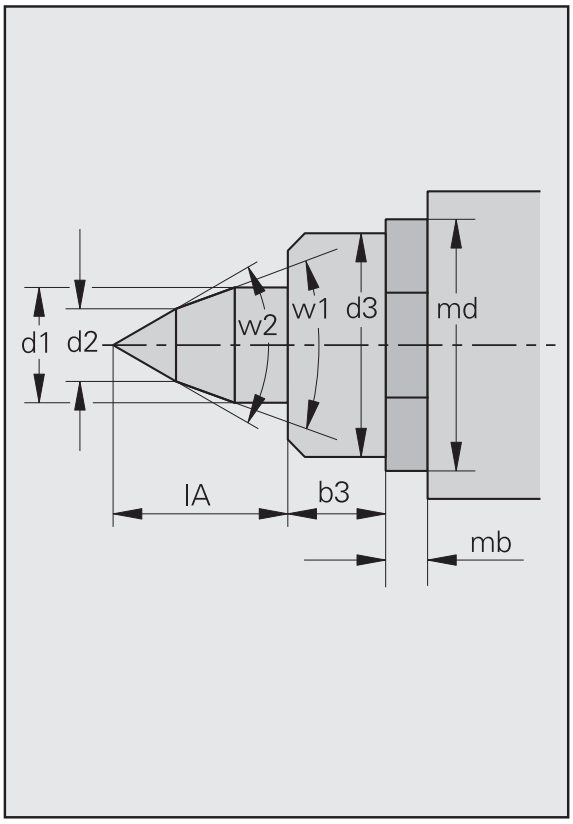
Pinza rotante

Parametri pinza rotante (tipo 25x)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
NennDm: diametro pinza rotante
Lung.: lunghezza pinza rotante
d1: diametro disco di serraggio massimo
d2: diametro disco di serraggio minimo

Contropunta

Esempio contropunta (tipo 261)

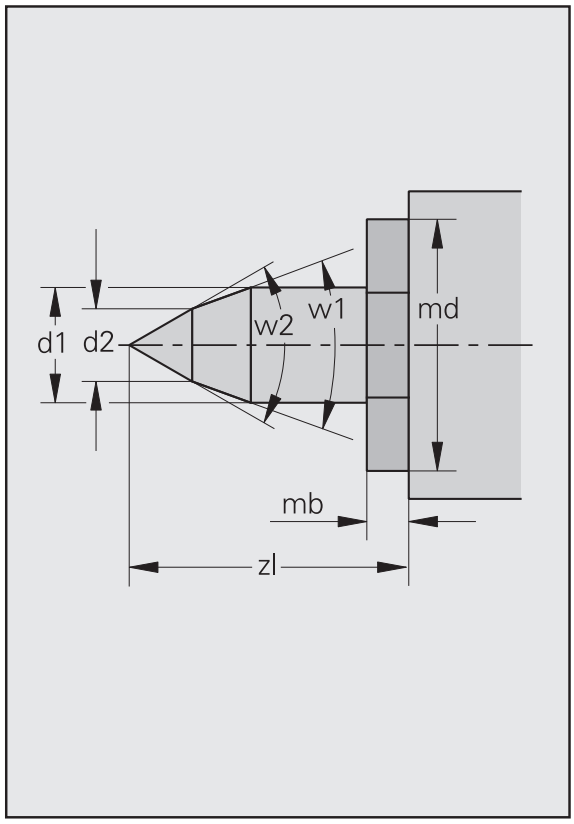
Parametri contropunta (tipo 26x)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
w1: angolo della punta 1
w2: angolo della punta 2
d1: diametro 1
d2: diametro 2
lA: lunghezza parte conica
d3: diametro bussola della contropunta
b3: larghezza bussola della contropunta
md: diametro ghiera di estrazione
mb: larghezza ghiera di estrazione



Punta di centraggio

Esempio punta di centraggio (tipo 271)

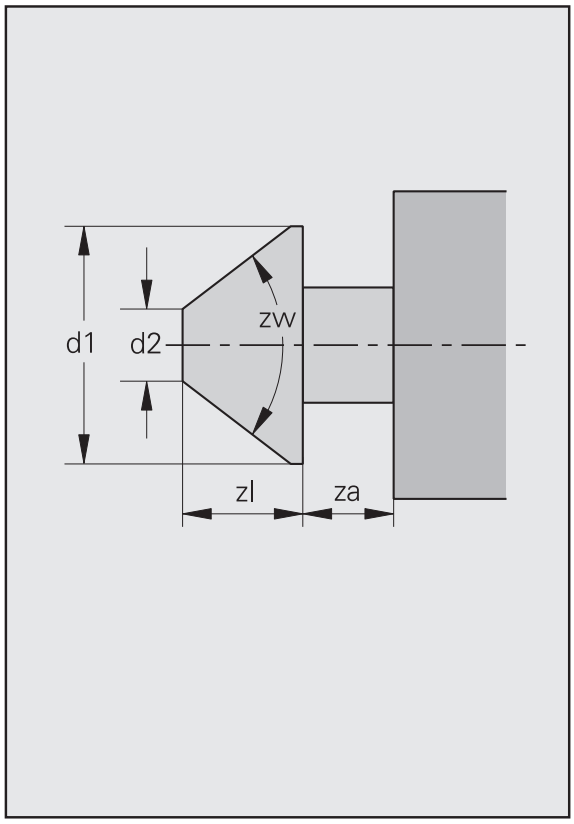
Parametri punta di centraggio (tipo 27x)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
w1: angolo della punta 1
w2: angolo della punta 2
d1: diametro 1
d2: diametro 2
zl: lunghezza punta di centraggio
md: diametro ghiera di estrazione
mb: larghezza ghiera di estrazione



Cono di centratura

Esempio cono di centratura (tipo 281)

Parametri cono di centratura (tipo 26x)
ID: numero ID dispositivo di serraggio
Disponibile: disponibilità fisica (lista parole fisse)
zw: angolo cono di centratura
za: distanza cono di centratura – cannotto
d1: diametro 1
d2: diametro 2
zl: lunghezza cono di centratura



8.3 Banca dati tecnologici

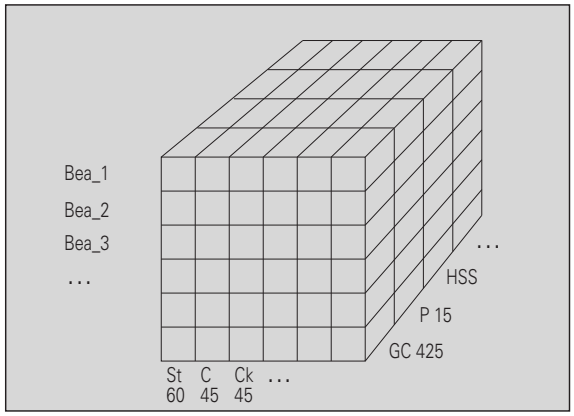
Il CNC PILOT salva i dati tecnologici (dati di taglio) in una tabella tridimensionale in funzione di:

- Materiale (materiale del pezzo)
- Materiale tagliente (materiale del tagliente)
- Tipo di lavorazione

I tipi di lavorazione sono definiti. I materiali e i materiali taglienti vengono definiti mediante la "lista parole fisse" e assegnati alla tabelle (vedere immagine).

I dati di taglio vengono gestiti mediante l'editor dati tecnologici.

La generazione piano di lavoro di TURN PLUS impiega i dati tecnologici. Si può utilizzare questa banca dati in aggiunta al salvataggio dei "propri" dati di taglio.



Spiegazione
Tipi di lavorazione: ■ bea_1: sgrossatura ■ bea_2: finitura ■ bea_3: esecuzione gole ■ ecc.
Materiali taglienti (definizione da lista parole fisse): ■ Gc425 ■ P15 ■ HSS ■ ecc.
Materiali (definizione mediante lista parole fisse): ■ St60 ■ C45 ■ Ck45 ■ ecc.

Le liste parole fisse per materiali e materiali taglienti devono corrispondere ai dati di taglio registrati.

Se si modifica la lista parole fisse per materiali e materiali taglienti, non avviene **alcun** adattamento automatico dei dati di taglio. In questo caso modificare anche i dati di taglio per garantire dati tecnologici corretti.

Editing dei dati tecnologici

La banca dati tecnologici contiene i seguenti dati:

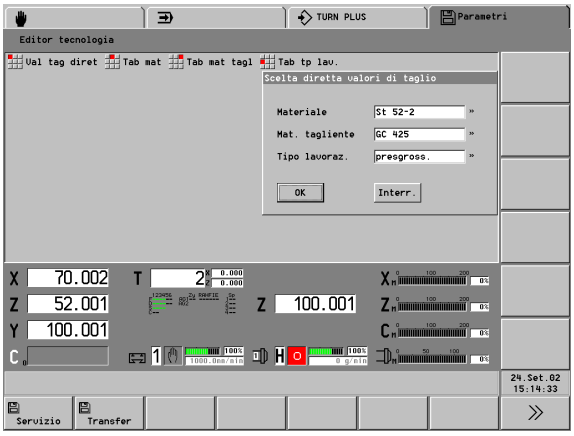
- **Forza di taglio specifica** dell'utensile: il parametro ha un puro scopo informativo, non viene valutato.
- **Velocità di taglio**
- **Avanzamento principale [mm/giro]** per la direzione di lavorazione principale
- **Avanzamento secondario [mm/giro]** per la direzione di lavorazione secondaria
- **Accostamento**
- con/senza **refrigerante**: la generazione automatica piano di lavoro (AAG) decide in base a questo parametro se viene impiegato refrigerante.

TURN PLUS moltiplica i dati di taglio per i fattori di correzione (corr CSP, FDR, DEEP), degli utensili (vedere "Avvertenze sui dati utensile" a pagina 626).

Editing dei dati tecnologici

Selezionare "(Dati di) taglio diretto". Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Selezione diretta dati di taglio"

Definire "Materiale", "Materiale tagliente" e "Tipo di lavorazione". Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Editing dati tecnologici" e presenta i dati per l'editing.



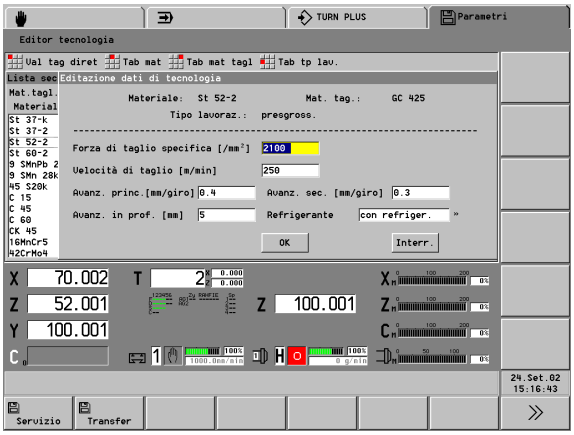


Tabelle dati di taglio

Chiamata Editor dati tecnologici:

▶ Selezionare "Dati tec(nologici)." nel modo operativo Parametri.

Chiamata tabelle dati di taglio

Selezionare "Tab materiale". Si apre la finestra di dialogo "Selezione dati di taglio per materiale".

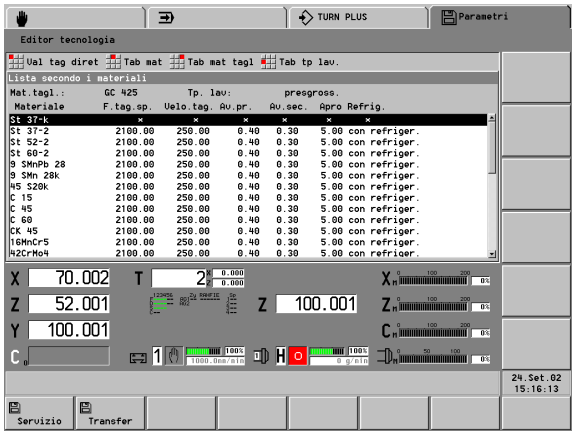
Definire "Tipo di lavorazione" e "Materiale tagliente". Il CNC PILOT elenca i dati tecnologici "per materiali".

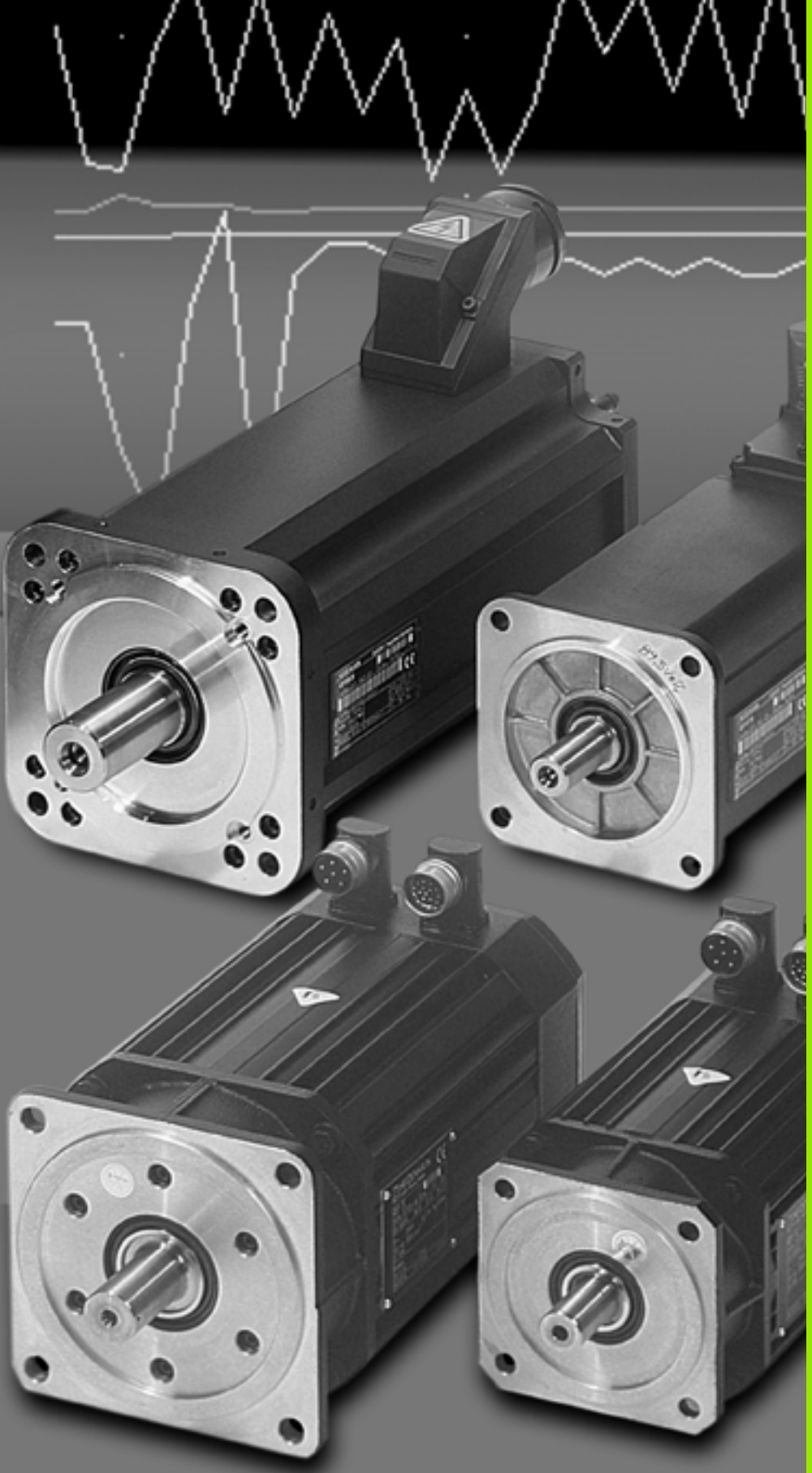
Selezionare "Tab materiale tagliente". Si apre la finestra di dialogo "Selezione dati di taglio per materiale tagliente".

Definire "Materiale" e "Tipo di lavorazione". Il CNC PILOT elenca i dati tecnologici "per materiali taglienti".

Selezionare "Tab TpLav" (tipo di lavorazione). Si apre la finestra di dialogo "Selezione dati di taglio per tipo di lavorazione".

Definire "Materiale" e "Materiale tagliente". Il CNC PILOT elenca i dati tecnologici "per materiali taglienti".


TURN PLUS
Parametri
Editor tecnologia
Val tag diret
Tab mat
Tab mat tagl
Tab tp lav.
Lista secondo i materiali
Mat.tagl.: GC 425 Tp. lav: presgross.
Materiale F.tag.sp. Velo.tag. Av.pr. Av.sec. Apro Refrig.
St 37-k
St 37-2 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
St 52-2 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
St 60-2 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
9 SMnPb 28 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
9 SMn 28k 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
45 S20k 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
C 15 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
C 45 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
C 60 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
CK 45 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
16MnCr5 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
42CrMo4 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 con refriger.
X 70.002
Z 52.001
Y 100.001
T 2
Z 100.001
24.Set.02
15:16:13
Servizio
Transfer



9

Service e Diagnostica

9.1 Il modo operativo Service

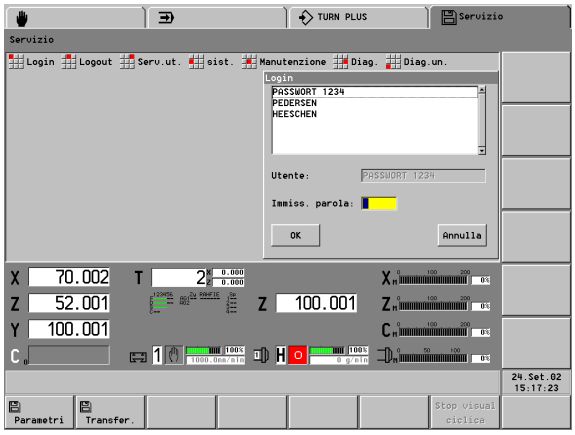
Il modo operativo Service include

- **Funzioni Service:** login e gestione utente, cambio lingua e diverse impostazioni di sistema.
- **Funzioni diagnostiche:** funzioni di controllo del sistema e di supporto nella ricerca degli errori.
- **Sistema di manutenzione:** ricorda all'utilizzatore della macchina le operazioni di manutenzione e riparazione necessarie.

Diverse funzioni Service e di diagnostica sono riservate al personale addetto alla messa in funzione e al servizio (esempio: oscilloscopio, analizzatore logico).

9.2 Funzioni Service

Autorizzazione operativa



Funzioni come la modifica di parametri importanti sono riservate a utenti privilegiati. L'autorizzazione viene concessa in caso di "login" con la **password** corretta. Questo login è valido fino al "logout" o fino a quando un altro operatore esegue il login.

La "password" è formata da 4 cifre. Viene inserita "nascosta" (invisibile).

Il CNC PILOT distingue i livelli utente:

- "Senza livello di protezione"
- "Programmatore NC"
- "System Manager"
- "Personale Service" (del costruttore della macchina)

Opzione "Login": per eseguire il login selezionare dalla lista di tutti gli utenti registrati il "proprio" nome e inserire la "propria" password.

Opzione "Logout": il CNC PILOT non impiega alcun logout automatico a tempo. Pertanto è necessario eseguire il "logout utente" se si desidera proteggere il sistema da un accesso non autorizzato.

Gruppo di menu "Serv. ut." (Service utente): per il "Service utente" è necessario il login come "System Manager".

- **Registra ut(ente):** si inserisce il nome del nuovo utente, si definisce la password e si imposta il "livello utente". Presupposto: è stato eseguito il login come "System Manager".
- **Cancella ut(ente):** selezionare il nome da cancellare dalla lista utenti e premere "OK".
- **Modifica password:** Ogni utente può modificare la "propria" password. Per evitare usi non autorizzati, è necessario inserire la "vecchia" password, prima di registrare quella nuova.

- Il CNC PILOT viene consegnato con l'utente "Password 1234" e la password "1234" (autorizzazione "System Manager"). Eseguire il login utente "Password 1234" e registrare i nuovi operatori. Quindi è necessario cancellare l'utente "Password 1234".
- Il CNC PILOT impedisce la cancellazione dell'"ultimo System Manager". Comunque non si deve dimenticare la password.

Service sistema

Gruppo di menu "Serv. sist." (Service sistema):

- **Data/Ora:** la data/ora viene registrata nei messaggi d'errore. Poiché gli errori che compaiono vengono registrati in modo permanente in un "logfile", si dovrebbe prestare attenzione alla corretta impostazione. Queste informazioni facilitano la diagnosi in caso di Service.
- **Cambio lingua:** selezionare la lingua con il softkey ">>" e premere "OK". Dopo il riavvio del CNC PILOT la finestra di dialogo è impostata sulla lingua selezionata.
- **Editing FWL – dipendente dalla lingua:** attualmente non utilizzato
- **Editing FWL – indipendente dalla lingua:** editing delle "liste parole fisse" materiali, materiali taglienti e accoppiamenti (vedere "Liste parole fisse" a pagina 653).
- **Immagini ausiliarie ON/OFF:** se l'opzione è impostata su "Immagini ausiliarie ON", le immagini ausiliarie del modo operativo macchina non vengono visualizzate.
- **Interruttore Editing ON/OFF:** con l'"interruttore Editing" si proteggono i seguenti modi operativi da un accesso non autorizzato. Se l'opzione è impostata su "interruttore Editing ON", queste opzioni possono essere selezionate solo dopo il login come "programmatore NC" (o superiore):
  - DIN PLUS
  - TURN PLUS
  - Parametri

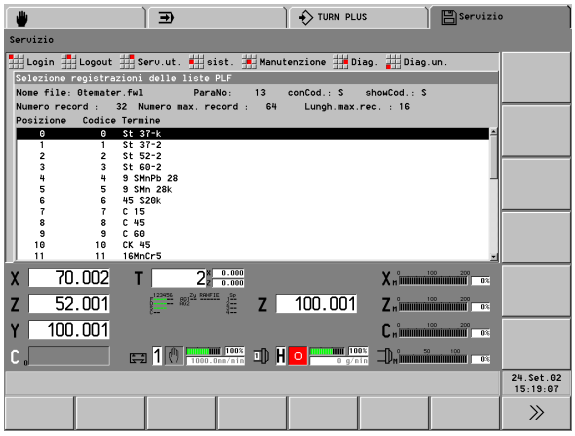
Liste parole fisse

Materiali e materiali taglienti: il CNC PILOT riporta le denominazioni per materiali e materiali taglienti in liste parole fisse. In questo modo si può formare una banca dati tecnologici adatta ai materiali impiegati nella propria azienda (vedere "Banca dati tecnologici" a pagina 645).

Accoppiamenti: per gli utensili alesatore e punta delta viene riportato il parametro "Accoppiamento". Definire nella lista parole fisse "0WZPASSU" le qualità di accoppiamento desiderate.

Nell'editing della lista parole fisse tenere presente:

- massimo 64 voci
- **Codice**
  - cifre da 0 a 63
  - non assegnare codici doppi
- **Termine**
  - massimo 16 caratteri



Editing di una lista parole fisse

Selezionare "Serv. sist. > Editing FWL > indipendente dalla lingua". Il CNC PILOT apre la "Selezione lista parole fisse".

Selezione di uno dei seguenti file:

"0TEMATER" (materiale)

"0TESTOFF" (materiale tagliente)

"0WZPASSU" (qualità accoppiamento)

Modifica voce

Selezionare la posizione da modificare. Premere ENTER

Modificare il "Codice" e/o il "Termine".

Premere OK. Il CNC PILOT salva i dati.

Nuova voce

Ins — Apre la finestra di dialogo "Editing liste parole fisse"

Immettere il "Codice" e il "Termine".

Premere OK. Il CNC PILOT salva i dati.

9.3 Sistema di manutenzione

Il CNC PILOT ricorda all'utilizzatore della macchina le operazioni di manutenzione e riparazione necessarie. A tale scopo ciascun intervento è descritto "in forma abbreviata" (gruppo, intervallo di manutenzione, responsabile, ecc.). Queste informazioni vengono visualizzate nella lista "Interventi di manutenzione e riparazione". Una descrizione completa dell'intervento di manutenzione viene visualizzata "su richiesta".

Dopo la conferma di un intervento di manutenzione eseguito, inizia da capo l'intervallo di manutenzione. Il CNC PILOT salva in un logfile il momento della conferma insieme con la scadenza nominale. Il personale Service può valutare i logfile di conferma. Si possono visualizzare (almeno) le ultime 10 conferme.

Stato di manutenzione: il "semaforo" a destra accanto al campo della data/ora visualizza lo stato di manutenzione. Viene visualizzato lo stato con la priorità più alta (rosso prima del giallo, giallo prima del verde).

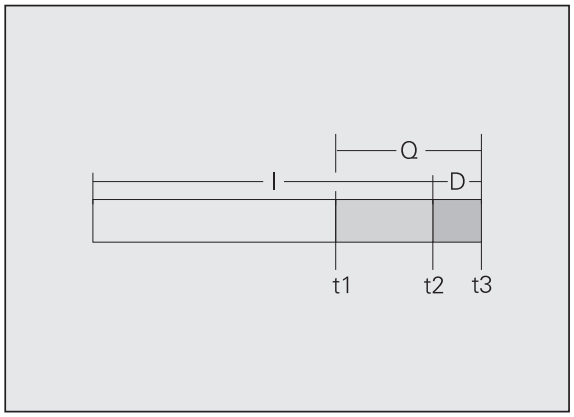
- verde: nessun intervento di manutenzione necessario
- giallo: almeno un intervento di manutenzione è in scadenza tra breve
- rosso: almeno un intervento di manutenzione è imminente o è scaduto

- **Presupposto**: il costruttore della macchina registra gli interventi necessari e mette a disposizione una descrizione degli interventi.
- Tutti i cambiamenti di stato, inclusa la conferma dell'intervento di manutenzione vengono comunicati al PLC. Ricavare dal manuale della macchina se ulteriori conseguenze possono derivare da interventi di manutenzione imminenti o scaduti.

Scadenze e intervalli di manutenzione

Scadenze e intervalli (vedere figura):

- **I – Intervallo**: tempo dell'intervallo di manutenzione definito dal costruttore della macchina. Durante il tempo di attivazione del controllo l'intervallo di manutenzione corrente viene ridotto continuamente. Il sistema di manutenzione visualizza il tempo residuo nella colonna "**quando**".
- **D – Durata**: tempo dell'intervallo di manutenzione definito dal costruttore della macchina tra intervento di manutenzione "imminente" e "scaduto".
- **Q – Tempo di conferma**: l'intervento di manutenzione dovrebbe essere eseguito e confermato durante il tempo di conferma.
- **t1 – Momento "l'intervento di manutenzione è in scadenza tra breve":**
  - A partire da questo momento l'intervento di manutenzione **può** essere eseguito e confermato.
  - Lo stato viene marcato in "giallo".
  - Calcolo t1 = voce Preavviso * Intervallo / 100
- **t2 – Momento "l'intervento di manutenzione è imminente":**
  - A partire da questo momento l'intervento di manutenzione **può** essere eseguito e confermato.
  - Lo stato viene marcato in "rosso".
  - Calcolo t2 = Intervallo
- **t3 – Momento "l'intervento di manutenzione è scaduto":**
  - Il momento dell'intervento di manutenzione è **superato**.
  - Lo stato viene marcato in "rosso".
  - Calcolo t3 = Intervallo + Durata



Spiegazione:

I:	Intervallo
D:	Durata
Q:	Tempo di conferma
t1:	L'intervento di manutenzione è in scadenza tra breve
t2:	L'intervento di manutenzione è imminente
t3:	L'intervento di manutenzione è scaduto

Visualizzazione degli interventi di manutenzione

Informazioni relative agli interventi di manutenzione

Chiamata del sistema di manutenzione:

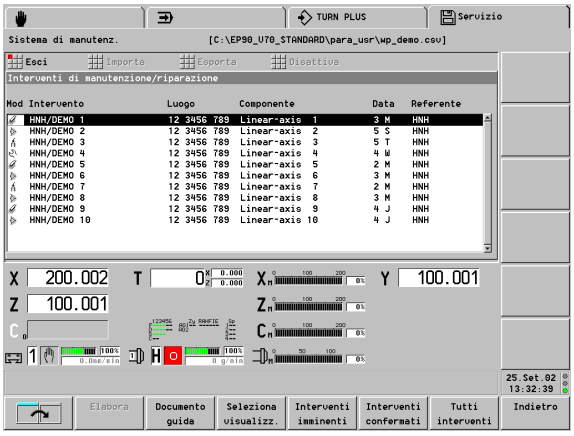
- Selezionare "Manutenzione" nel modo operativo "Service". Il sistema di manutenzione visualizza la lista "Interventi di manutenzione e riparazione".

- Passaggio alla Parte 2 della lista

- Passaggio alla Parte 1 della lista
- "Freccia in alto/basso" e "Pagina avanti/indietro" spostano il cursore all'interno della lista

ESC

- Ritorno al modo operativo "Service"


TURN PLUS
Servizio
Sistema di manutenz.
[C:\EP90_V70_STANDARD\para_usr\wp_demo.csv]
Esci
Importa
Esporta
Disattiva
Interventi di manutenzione/riparazione
Mod Intervento Luogo Componente Data Referente
HNH/DEMO 1 12 3456 789 Linear-axis 1 3 M HNH
HNH/DEMO 2 12 3456 789 Linear-axis 2 5 S HNH
HNH/DEMO 3 12 3456 789 Linear-axis 3 5 T HNH
HNH/DEMO 4 12 3456 789 Linear-axis 4 4 W HNH
HNH/DEMO 5 12 3456 789 Linear-axis 5 2 M HNH
HNH/DEMO 6 12 3456 789 Linear-axis 6 3 M HNH
HNH/DEMO 7 12 3456 789 Linear-axis 7 2 M HNH
HNH/DEMO 8 12 3456 789 Linear-axis 8 3 M HNH
HNH/DEMO 9 12 3456 789 Linear-axis 9 4 J HNH
HNH/DEMO 10 12 3456 789 Linear-axis 10 4 J HNH
X 200.002
T 0
Y 100.001
Z 100.001
25.Set.02
13:32:39
Elabora
Documento guida
Seleziona visualizz.
Interventi imminenti
Interventi confermati
Tutti interventi
Indietro

Chiamata delle liste degli interventi di manutenzione:

Interventi imminenti

- Chiamata della lista degli "interventi di manutenzione attuali, imminenti e scaduti", o

Tutti interventi

- Chiamata della lista di "tutti gli interventi di manutenzione"

Chiamata delle informazioni supplementari:

- Posizionare il cursore sull'intervento di manutenzione
- Premere "Enter". Il sistema di manutenzione apre la finestra di dialogo "Lettura intervento di manutenzione" con i parametri dell'intervento di manutenzione, o

Documento guida

- Chiamata con la descrizione dettagliata dell'intervento di manutenzione

ESC

- Ritorno alla lista degli interventi di manutenzione

Tipo di intervento di manutenzione		Indicazioni di tempo	
	Pulizia	M / M:	Minuti
	Ispezione	S / H:	Ore
	Manutenzione	T / D:	Giorni
	Riparazione	W / W:	Settimane
		J / Y:	Anni

Le voci della lista **Interventi di manutenzione** hanno il seguente significato:

- **Tipo**: vedere la tabella "Tipo di intervento di manutenzione". Lo **stato** viene identificato dal colore di sfondo:
  - nessun colore: nessun intervento di manutenzione necessario
  - giallo: l'intervento di manutenzione è in scadenza tra breve
  - rosso: l'intervento di manutenzione è imminente o scaduto
- **Luogo**: posizione del gruppo
- **Gruppo**: denominazione del gruppo
- **Quando**: tempo residuo fino al momento "l'intervento di manutenzione è imminente" (= tempo residuo dell'intervallo di manutenzione)
- **Durata**: tempo tra intervento di manutenzione "imminente" e "scaduto".
- **Chi**: responsabile per l'esecuzione dell'intervento
- **Intervallo**: tempo dell'intervallo di manutenzione
- **Preavviso**: definisce il momento dello stato "l'intervento di manutenzione è in scadenza tra breve" (rispetto all'intervallo di manutenzione)
- **Riferimento e tipo di documentazione:**
  - voce presente: il softkey "Info intervento" richiama una descrizione dettagliata dell'intervento di manutenzione.
  - nessuna voce: non è disponibile alcuna descrizione dell'intervento di manutenzione

- Un "–" prima dell'icona: il sistema di manutenzione è disattivato.
- Le frazioni di un'unità di tempo vengono indicate come decimali. Esempio: 1.5 h = 1 ora 30 minuti.

Liste speciali "Interventi di manutenzione"

Chiamata delle liste secondo il "Tipo" o lo "Stato" dell'intervento di manutenzione:

Seleziona visualizz.

- Passaggio al livello softkey "Tipo/Stato degli interventi"
- Chiamata della lista di "tutti gli interventi di riparazione", o altre liste speciali (vedere la tabella softkey)

Indietro

- Ritorno al sistema di manutenzione generale

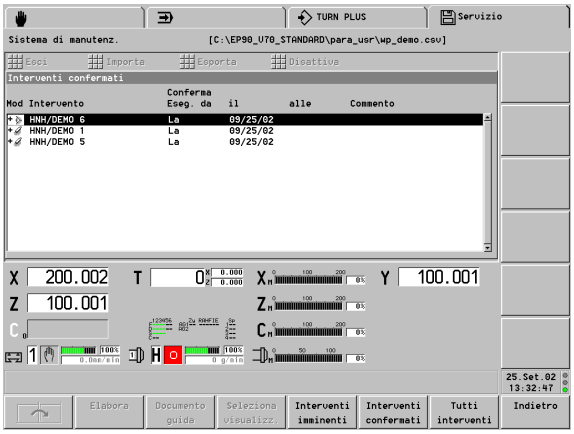
Chiamata della lista degli interventi di manutenzione confermati:

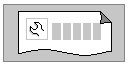
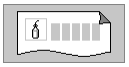
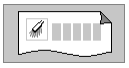
Interventi confermati

- Chiamata della lista degli "interventi di manutenzione confermati"

Le voci della lista **Interventi confermati** hanno il seguente significato:

- **Tipo**:
  - Icona: vedere la tabella "Tipo di intervento di manutenzione"
  - "+": l'intervento è stato confermato
- **Intervento**: denominazione dell'intervento di manutenzione
- **Conferma – da**: nome del responsabile della conferma
  Conferma – il: data della conferma
- **dal**: momento "l'intervento di manutenzione è imminente" (t2)
- **Commento** del responsabile della conferma



Softkey "Tipo degli interventi di manutenzione"	
	Tutti gli interventi di riparazione
	Tutti gli interventi di manutenzione
	Tutti gli interventi di ispezione
	Tutti gli interventi di pulizia

Softkey "Stato degli interventi di manutenzione"	
	Interventi di manutenzione attuali
	Interventi di manutenzione imminenti e scaduti

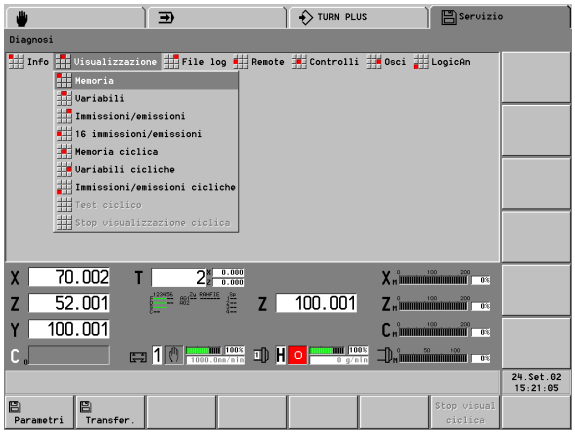
9.4 Diagnostica

Informazioni e visualizzazioni

Chiamata della diagnostica:

▶ Selezionare "Diag(nostica)" nel modo operativo "Servizio"

Esc ▶ Ritorno al modo operativo "Service"



In "Diag" sono disponibili funzioni di informazione, test e controllo che forniscono un supporto nella ricerca degli errori.

Opzione "Info": si ricevono informazioni sui moduli software impiegati.

A partire dalla versione software 625 952-02

Se memorizzata, viene visualizzata anche un'informazione per dati OEM.

Gruppo di menu "Visualizzazioni"

- **Memoria:** è riservato al personale Service
- **Variabili:** visualizza il "Dump variabili" (contenuto attuale ca. 500 variabili V).
  - "---": la variabile non è inizializzata
  - "???": la variabile non è disponibile
- **Entrate/Uscite:** visualizza lo stato corrente di tutte le entrate/uscite.
- **16 Entrate/Uscite**: nella finestra di dialogo "Selezione I/O per visualizzazione" selezionare fino a 16 entrate/uscite. Dopo la chiusura della finestra di dialogo il CNC PILOT visualizza lo stato di queste entrate/uscite. Ogni cambiamento di stato viene visualizzato immediatamente.
  Uscita dalla funzione di visualizzazione: "tasto ESC"
- **Memoria ciclica:** è riservato al personale Service
- **Variabili cicliche**: selezionare una variabile V. Il CNC PILOT visualizza il valore. Ogni cambiamento di valore viene visualizzato immediatamente.
- **Entrate/Uscite cicliche**: selezionare una posizione I/O. Il CNC PILOT visualizza lo stato. Ogni cambiamento di stato viene visualizzato immediatamente.

Le visualizzazioni cicliche si sovrappongono a una parte della visualizzazione stato macchina. Le visualizzazioni cicliche vengono chiuse con l'opzione "Visualizzazioni > Stop visualizzazioni cicliche" o con il softkey "Stop visualizzazioni cicliche".

Logfile, impostazioni di rete

Gruppo di menu "Logfile": errori, eventi di sistema, e lo scambio di dati tra diversi componenti del sistema vengono registrati in logfile.

- **Visualizzazione del logfile errori:** visualizza il messaggio più recente. Con "Pagina avanti/indietro" si visualizzano le altre registrazioni.
- **Salva logfile errori:** crea una copia del logfile errori (nome del file: error.log; directory: Para_Usr). I file esistenti "error.log" vengono sovrascritti.
- **Salva Ipo-Trace:** salva le informazioni sulle ultime funzioni interpolatore (nome del file: IPOMakro.cxx, IPOBewbe.cxx, IPOAxCMD.cxx – xx: 00..99; directory: Data).

Gruppo di menu "Remote": le "Funzioni Remote" supportano la **Diagnostica remota**. Informazioni in merito possono essere fornite dal costruttore della macchina.

Gruppo di menu "Controlli"

- **Hardware – Info sistema**: si ricevono informazioni sui componenti hardware impiegati.
- **Opzioni**: si ottiene una panoramica sulle opzioni del CNC PILOT disponibili e installate.
- **Rete – Impostazioni**: questa opzione richiama la finestra di dialogo WINDOWS "Rete". Il CNC PILOT viene registrato come "Client for Microsoft Networks". Dettagli sull'installazione e sulla configurazione della rete possono essere ricavati dalle corrispondenti documentazioni o dalla Guida online di WINDOWS.
- **Rete – Password di abilitazione** (questa funzione è disponibile solo su sistemi basati su Windows 98): vengono assegnate password distinte per l'accesso in lettura e in scrittura. Tuttavia le password sono valide solo per le "directory abilitate" (vedere "Abilitazioni, tipi di file" a pagina 672).
  Nella finestra di dialogo "Password di abilitazione" i "nomi di abilitazione" hanno scopo informativo. L'inserimento è possibile solo nei campi "Password in lettura e Password in scrittura".
  L'inserimento avviene in modo "nascosto".

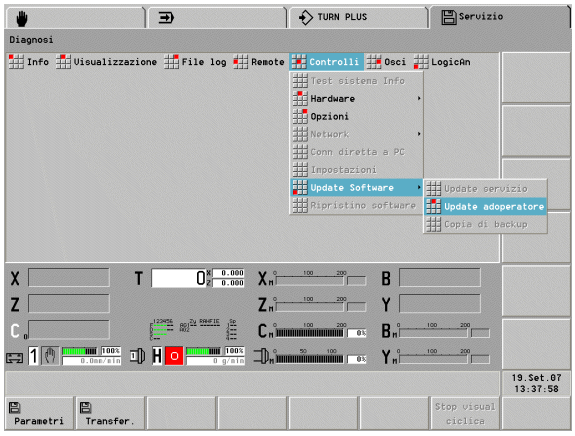
Opzioni "Osci(lloscopio), Logic An(alizer)": riservate al personale Service

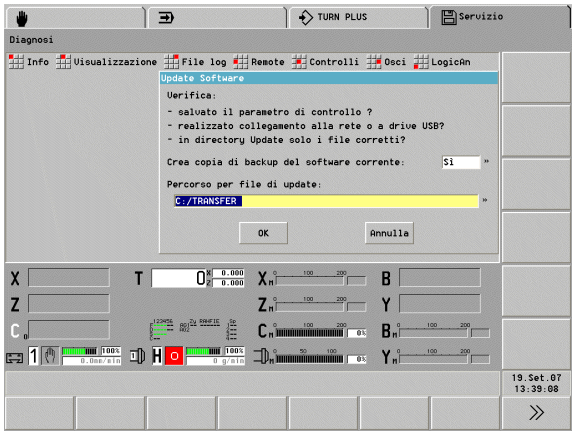
Update software

Mediante un update del software si ricevono da HEIDENHAIN nuove funzioni di sistema o correzioni di errori.

Per eseguire un update del software procedere come segue:

- Login per il livello utente "System Manager".
- Selezionare "Controlli > Update software > Update utente" nel menu Diagnostica. Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Update software"
- In questa finestra di dialogo il CNC PILOT offre la possibilità di "creare una copia di salvataggio del software attuale". HEIDENHAIN raccomanda di eseguire il salvataggio dei dati. Registrare in "Percorso per i file di update" il percorso per il computer o il supporto di memoria accoppiato.
- Il CNC PILOT esegue il salvataggio dei dati e successivamente carica i file di update.
- Attendere che l'update del software sia completato e poi disattivare e riavviare il CNC PILOT.
- Controllare il CNC PILOT.





Durante il salvataggio dei dati il CNC PILOT salva il software completo, inclusi parametri, dati sulle attrezzature, programmi NC ecc. nella directory "CNC_Save". Vengono cancellati eventuali salvataggi precedenti.

10

Trasferimento dati

10.1 Il modo operativo Trasferimento

Il modo operativo Trasferimento viene impiegato per il **salvataggio** e lo **scambio di dati** con sistemi informatici. In questo vengono trasferiti file con programmi NC (DIN PLUS o TURN PLUS), file *.DXF, file parametri o file con informazioni per il personale Service (dati Oscilloscopio, logfile, ecc.).

Il modo operativo Trasferimento include anche funzioni di organizzazione come Duplicazione, Copia, Rinomina, ecc.

Scambio di dati con DataPilot: HEIDENHAIN offre ad integrazione del controllo macchina CNC PILOT il pacchetto software per PC DataPilot 4290. DataPilot è dotato delle stesse funzioni di programmazione e test del controllo. Vale a dire che i programmi TURN PLUS e DIN PLUS vengono creati sul PC, testati con la simulazione e trasferiti al controllo in macchina.

Salvataggio dati: HEIDENHAIN consiglia di salvare a intervalli regolari su un PC i programmi generati sul CNC PILOT.

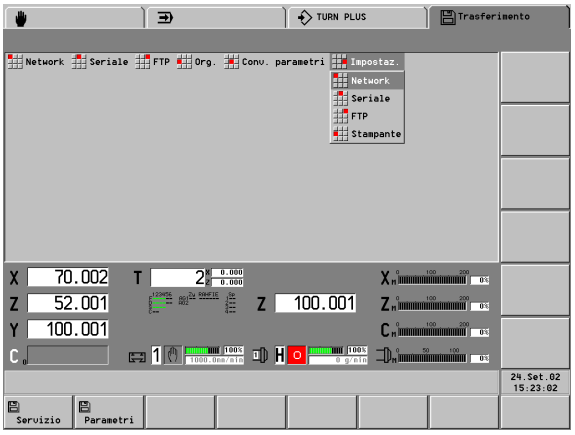
Poiché i parametri non vengono modificati di frequente, è sufficiente salvarli solo se necessario (vedere "Parametri e attrezzature" a pagina 678).

Sistemi di salvataggio dati: il programma per PC DataPilot è adatto per il salvataggio dei programmi NC creati sul controllo numerico. In alternativa è possibile impiegare per il salvataggio dati le funzioni del sistema operativo del PC oppure i programmi specifici reperibili in commercio.

Stampante: in "Organizzazione" si possono preparare per la stampa i programmi DIN PLUS e i parametri/dati di attrezzature. Il CNC PILOT si basa su un formato DIN-A4. Da DataPilot è possibile l'uscita su una stampante.

I programmi TURN PLUS non possono essere stampati.

- I "file TURN PLUS" vengono elaborati solo da CNC PILOT o DataPilot. Non sono "leggibili".
- I "file Service" supportano la ricerca degli errori. Di regola questi file vengono trasferiti e valutati dal personale Service.



Softkey	
Servizio	Passaggio al modo operativo Service
Parametri	Passaggio al modo operativo Parametri

Panoramica delle funzioni del modo operativo "Trasferimento":

- **Rete:** attiva la rete WINDOWS e visualizza i file "mascherati" del CNC PILOT e della stazione remota.
- **Seriale:** attiva il trasferimento dati seriale e visualizza i file "mascherati" del CNC PILOT.
- **FTP:** attiva la rete FTP e visualizza i file "mascherati" del CNC PILOT e della stazione remota.
- **Supporti di memoria USB:** il CNC PILOT supporta i supporti di memoria di massa USB Windows XP compatibili.
- **Organizzazione:** gestione dei file locali.
- **Conv(ersione) parametri:** conversione dei parametri/attrezzature dal "formato interno" al formato ASCII – o viceversa; preparazione al salvataggio dati; caricamento dei dati salvati.
- **Impostazione:** impostazione dei parametri rete, FTP, interfaccia seriale oppure stampante.

Panoramica delle procedure di trasferimento

Il CNC PILOT impiega come sistema operativo Windows XPe. La comunicazione in rete si basa sulle funzioni del sistema operativo. Pertanto la configurazione della rete si esegue sotto Windows.

Interfacce: è raccomandabile il trasferimento dati attraverso l'interfaccia Ethernet. Questo garantisce un'alta velocità di trasferimento, grande sicurezza e comodità d'uso. Anche l'interfaccia USB consente un trasferimento dati comodo e sicuro, se si impiegano supporti di memoria adatti. Il trasferimento dati può anche avvenire attraverso l'interfaccia seriale.

- **Reti WINDOWS** (interfaccia Ethernet): in questo modo si integra il proprio tornio in una rete LAN. Il CNC PILOT supporta le normali reti WINDOWS.
  - Dal CNC PILOT si possono inviare/recuperare file.
  - Altri utenti della rete hanno accesso in lettura e scrittura in "directory abilitate", indipendentemente dalle attività del CNC PILOT.
  - Di regola il CNC PILOT si presenta in rete durante l'avvio del sistema e rimane "in rete" fino alla chiusura del sistema.
- **FTP – File Transfer Protocol** (interfaccia Ethernet): in questo modo si integra il proprio tornio in una rete LAN. A tale scopo si deve installare sull'host computer un server FTP.
  - Dal CNC PILOT si possono inviare/recuperare file.
  - Il CNC PILOT non possiede una funzionalità server. Questo significa che altri utenti della rete non possono accedere ai file del CNC PILOT.

- **Interfacce USB:** il CNC PILOT è predisposto per il collegamento di supporti di memoria standard attraverso l'interfaccia USB.
- **Seriale:** i file di programmi o parametri vengono trasferiti attraverso l'interfaccia seriale – senza protocollo. Verificare che la stazione remota sia conforme ai parametri d'interfaccia definiti (baudrate, lunghezza word, ecc.).
- **Stampante:** il CNC PILOT non comanda direttamente la stampante. Configurare il CNC PILOT in modo che le stampe vengano trasferite in un file (vedere "Parametri di controllo generali" a pagina 581). I dati possono essere poi stampati da questo file.

Supporti di memoria USB: il CNC PILOT identifica automaticamente i dispositivi USB. Allo stesso modo viene registrata la rimozione di un dispositivo USB. Di regola si attivano i supporti di memoria USB con la lettera di unità "D:". Altri dispositivi dovrebbero essere collegati come supporti di memoria USB solo con il consenso di HEIDENHAIN.

Rimuovere un dispositivo USB solo se il trasferimento dati con esso è terminato.

- HEIDENHAIN raccomanda di collegare o rimuovere i dispositivi USB mentre il controllo è acceso. Poiché il primo login di un dispositivo USB richiede molte risorse del processore, il dispositivo dovrebbe essere collegato solo mentre la macchina si trova in condizione di riposo.
- Ad esempio con cavi di lunghezza elevata tra pannello di comando e unità logica può verificarsi che un dispositivo USB non venga correttamente letto/scritto. In tali casi utilizzare un'altra unità USB o collegare l'unità USB direttamente al controllo numerico.

Configurazione della rete Windows

HEIDENHAIN raccomanda di far configurare le reti Windows da personale autorizzato del fornitore della macchina.

Configurazione della rete

A partire dalla versione software 625 952-04

La configurazione della rete e la modifica delle impostazioni vengono eseguite sotto Windows. Il dialogo si attiva con

- "Diagnosi > Controlli > Rete > Impostazioni"

Attivazione/Disattivazione della rete

A partire dalla versione software 625 952-04

Il CNC PILOT attiva o disattiva la rete per la selezione delle seguenti opzioni:

- "Diagnosi > Controlli > Rete > ..."
- „... > Rete on": la rete viene attivata
- „... > Rete off": la rete viene disattivata

Login come utente Windows

Per tutte le altre impostazioni, ad esempio la modifica del nome del computer, è necessario il login come utente Windows descritto di seguito.

La configurazione della rete si esegue sotto Windows. Durante l'avvio del sistema Windows viene avviato con il nome utente Windows "CNCUser", ma rimane in background. Inoltre viene avviato il software di controllo. Sia il "tasto Windows", sia le combinazioni di tasti Windows "Alt+Tab" e "Ctrl+Esc" non funzionano.

Per abilitare le combinazioni di tasti Windows è necessario un login come **SERVICE-KEYBOARD** (modo operativo Service/Login). Si trova l'utente "SERVICE-KEYBOARD" eseguendo il login nella lista nomi estesa.

Login nel gruppo Service-Keyboard

- Selezionare "Login" nel modo operativo Service.
- Richiamare un utente qualsiasi.
- Invece della password immettere "0.37". Il CNC PILOT commuta su una lista nomi estesa.
- Selezionare SERVICE-KEYBOARD e immettere la password "1306".

Chiamata della Security-Window

- Premere la combinazione di tasti "Ctrl+Alt+DEL". Windows apre la "Security-Window".
- Eseguire con "Log-Off" il logout dell'utente Windows attivo.
- Eseguire il login con un nuovo nome utente Windows (ad esempio con diritti Network Configuration).

Se il sistema operativo deve essere riavviato, per esempio dopo modifica delle impostazioni del sistema operativo, si dovrebbe prima disattivare il sistema (shutdown), spegnere e riaccendere il controllo.

- Appena si attiva Windows, lo schermo di controllo non è più visibile. Pertanto HEIDENHAIN raccomanda di non attivare Windows durante il modo Automatico.
- **Non** utilizzare il riavvio automatico con Windows.

Login utente: la configurazione di rete può essere eseguita solo se è stato eseguito il login nel corrispondente gruppo utente Windows. Il corrispondente gruppo utente si raggiunge attraverso l'immissione di password. Queste password Windows hanno un significato diverso da quello delle password impiegate nelle funzioni di controllo.

I seguenti User sono già predisposti da HEIDENHAIN:

User name	Gruppo utente	Password	Descrizione
CNCUser	Users	–	User per l'esercizio del controllo
CNCExpert	Network Configuration Operator	SYS095148	User per la configurazione di rete
CNCAdmin	Administrators	SYS039428	Administrator

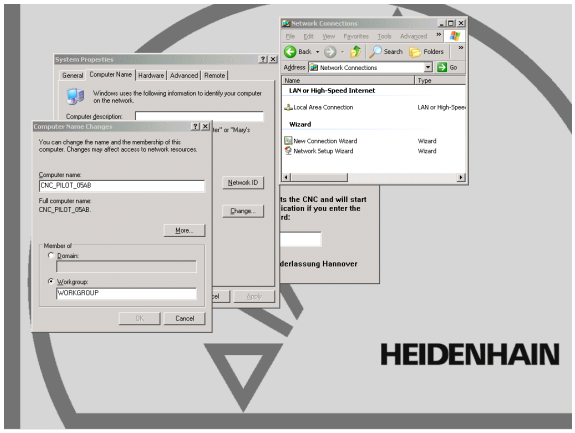
Nello standard di fornitura l'utente Windows "CNCUser" si trova in login nel gruppo di lavoro "Workgroup".

Avvertenze generali sui gruppi di lavoro Windows si trovano nella Guida di Windows.

Modifica del nome del computer

Nome computer: presupposto per modificare il nome computer è il login in Windows XP come "Administrator".

- Selezionare "Network Connections > Advanced > Network Identification".
- Inserire il nuovo nome computer.



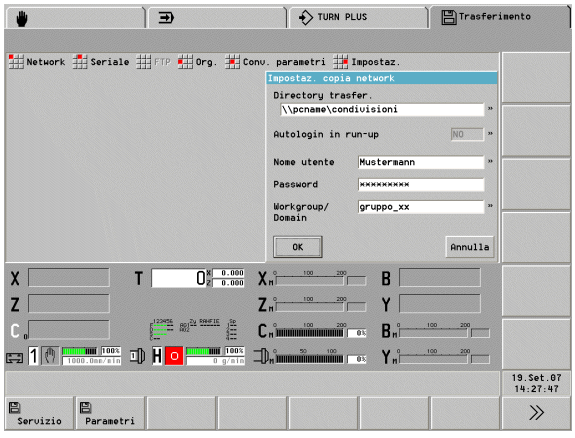
Impostazione del gruppo di lavoro o dominio

Selezione:

- Selezionare "Impostazione > Rete" nel modo operativo Trasferimento.

Gruppo di lavoro: impostare nella finestra di dialogo "Impostazione rete" i seguenti parametri, che vengono valutati durante lo scambio di dati con altri computer:

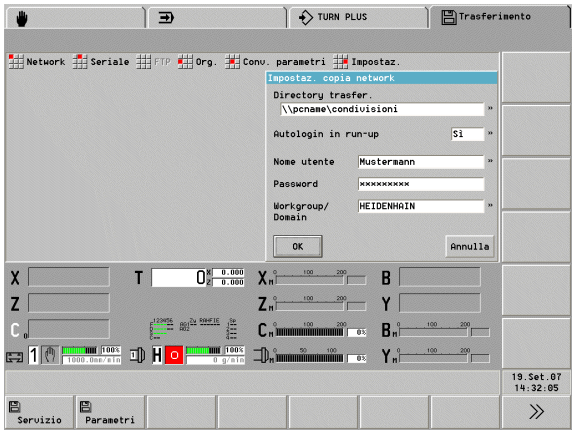
- Directory di trasferimento: nome computer e nome di condivisione (percorso) della directory con cui deve avvenire lo scambio di dati
- Nome utente: nome con cui avviene l'accesso alla directory di trasferimento
- Password: password dell'utente
- Gruppo di lavoro/dominio: nome del gruppo di lavoro in cui l'utente è noto



Dominio: creare un account sul server gestore del dominio per identificare il controllo.

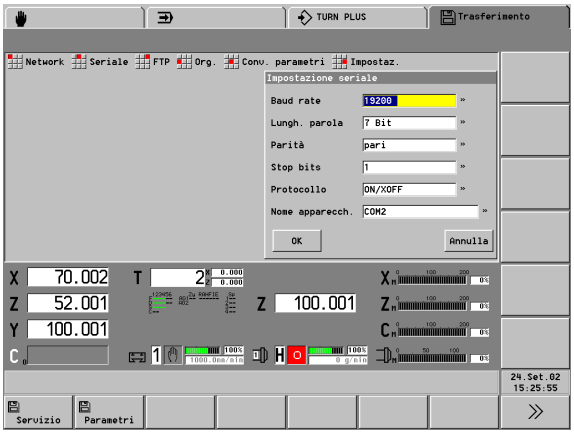
Impostare nella finestra di dialogo "Impostazione rete" i seguenti parametri, che vengono valutati durante lo scambio di dati con altri computer:

- Directory di trasferimento: nome computer e nome di condivisione (percorso) della directory con cui deve avvenire lo scambio di dati
- Auto login in avvio
  - SI: il controllo esegue il login durante l'avvio con il nome utente e la password nel dominio indicato
  - NO: durante l'avvio non avviene un login automatico – impiegare la finestra di dialogo di login di Windows
- Nome utente: nome con cui avviene l'accesso alla directory di trasferimento. Il nome utente viene anche impiegato per l'auto-login durante l'avvio
- Password per il login nella rete
- Gruppo di lavoro/dominio: nome del dominio



Configurazione dell'interfaccia seriale o "stampante"

Configurazione dell'interfaccia seriale



- Login come "System Manager"
- Selezionare "Impostazione > Seriale" nel modo operativo Trasferimento. Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Impostazione seriale"
- Immettere i parametri dell'interfaccia seriale.

Impostare i parametri d'interfaccia in corrispondenza con la stazione remota.

- **Baudrate** (in bit per secondo): il baudrate viene impostato in modo corrispondente alle circostanze locali (lunghezza dei cavi, disturbi, ecc.). Un baudrate alto ha il vantaggio di un trasferimento veloce dei dati ma è più soggetto ai disturbi di un baudrate basso.
- **Lunghezza word:** scegliere tra 7 o 8 bit per carattere.
- **Parità:** impostare parità pari/dispari, il CNC PILOT completa il bit di parità in modo che venga trasferito sempre un numero pari/dispari di bit "settati" per carattere. La parità può essere controllata sulla stazione remota. Impostare "nessuna parità", i caratteri vengono trasmessi così come sono memorizzati. Il bit di parità viene trasmesso in aggiunta al numero di bit impostato nella lunghezza word.
- **Bit di stop:** scegliere tra 1, 1 1/2 e 2 bit di stop.
- **Protocollo**
  - Hardware (hardware handshake): il ricevente comunica al trasmettitore tramite i "segnali RTS/CTS" che non è temporaneamente possibile ricevere alcun dato. L'hardware handshake presuppone che i segnali RTS/CTS siano cablati nel cavo di trasmissione.
  - XON/XOFF (software handshake): il ricevente trasmette "XOFF", quando non può temporaneamente ricevere alcun dato. Con "XON" segnala che può ricevere altri dati. Il software handshake non necessita di alcun "segnale RTS/CTS" nel cavo di trasmissione.
  - ON/XOFF (software handshake): il ricevente trasmette "XON" all'inizio della trasmissione dati per comunicare che è pronto a ricevere. Il ricevente trasmette "XOFF", quando non può temporaneamente ricevere alcun dato. Con "XON" segnala che può ricevere altri dati. Il software handshake non necessita di alcun "segnale RTS/CTS" nel cavo di trasmissione.
- **Nome porte:** COM1/2 identifica l'interfaccia V.24/RS-232-C

Configurazione della "Stampante"

- Login come "System Manager"
- Selezionare "Impostazione > Stampante" nel modo operativo Trasferimento. Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Impostazione stampante".
- Registrare "FILE" nel campo "Nome porte". Gli altri parametri sono irrilevanti.

Le stampe vengono preparate e trasferite in un file "PRINT_xx.txt" (xx: 00..19) nella directory "Data". Dimensione massima del file: 1 MByte.

Per DataPilot si può anche impiegare la voce "STD" per la stampante standard Windows.

I parametri dell'interfaccia seriale vengono memorizzati in uno dei parametri di controllo da 41 a 47. (a seconda dell'impostazione del parametro di controllo 40).

10.2 Trasmissione dati

Abilitazioni, tipi di file

Directory abilitate del CNC PILOT: vedere tabella.

Gli utenti della rete possono accedere ai file delle directory abilitate del CNC PILOT. Per motivi di sicurezza HEIDENHAIN consiglia tuttavia di inizializzare lo scambio dati dal controllo numerico.

Per l'accesso alle directory abilitate sono valide le regole di rete di WINDOWS XP.

Attenzione Pericolo di collisioni!

Altri utenti di rete possono sovrascrivere i programmi NC del CNC PILOT. Per l'organizzazione della rete verificare che soltanto persone autorizzate abbiano accesso al CNC PILOT.

Il CNC PILOT distingue i seguenti **tipi di file**. La selezione avviene nella finestra di dialogo "Maschera dei file":

- Tutti i programmi NC: programmi principali e sottoprogrammi DIN PLUS
- Programmi principali NC: programmi principali DIN PLUS
- Sottoprogrammi NC: sottoprogrammi DIN PLUS
- Programmi Expert: speciali sottoprogrammi DIN PLUS
- File modello: modelli di programma DIN PLUS
- Liste intestazione del programma: file ausiliari per le voci di intestazione del programma
- File Service: file Service nella directory "DATA"
- Pezzi TURN PLUS: descrizioni parti grezze e parti finite
- TURN PLUS completo: descrizioni parti grezze, parti finite e piani di lavoro
- Sequenza di lav(orazione) TURN PLUS: sequenze di lavorazione memorizzate
- Parti grezze TURN PLUS: descrizioni parti grezze
- Parti finite TURN PLUS: descrizioni parti finite
- Liste torretta TURN PLUS: configurazioni torretta memorizzate
- Profili sagomati TURN PLUS: descrizione di profili sagomati
- File DXF TURN PLUS: descrizioni di profili nel formato DXF
- File parametri: file della directory "PARA_USR"
- Backup parametri: file della directory "Backup"

Directory abilitate del CNC PILOT	
..\NCPS	Programmi principali e sottoprogrammi NC, file modello
..\PARA_USR	■ File ausiliari per le voci di intestazione del programma ■ File parametri convertiti, file attrezzature ■ Logfile errori (salvato)
..\DATA	File per il personale Service
..\BACKUP	Salvataggio dati (backup/restore)
File dati TURN PLUS:	
..\GTR	Descrizioni parti grezze
..\GTF	Descrizioni parti finite
..\GTW	Descrizione pezzi
..\GTC	Programmi completi
..\GTT	Descrizioni profilo sagomato
..\GTL	Liste torretta
..\GTB	Sequenze di lavorazione
..\DXF	Profili DXF

Note operative

Contenuti delle finestre:

- Finestra sinistra
  - Trasferimento file: file propri
  - Parametri/attrezzature: file nel "formato interno"
- Finestra destra
  - Trasferimento file: file della stazione remota
  - Parametri/attrezzature: file nel "formato ASCII" (directory "PARA_USR" oppure "BACKUP")

Selezione di file: nel trasferimento dati e nelle funzioni di organizzazione si marca il file oppure i file che devono essere trasferiti oppure elaborati. Se nessun file è marcato, viene elaborato il file marcato dal cursore.

Marcare	Per ogni file: posizionare il cursore. Premere il softkey o "+" (tasto più). Il CNC PILOT marca il file selezionato. Premendo di nuovo si cancella la "marcatura".

Con touchpad: marcare il file con il tasto sinistro o destro del mouse.

Cliccando di nuovo il tasto del mouse si cancella la marcatura.

Marcare tutto	Il CNC PILOT marca tutti i file visualizzati. Premendo di nuovo si cancellano le "marcature".

Mascheratura di file: il CNC PILOT visualizza solo i file che corrispondono al tipo di file e alla maschera.

Maschera	Premere il softkey. Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Maschera dei file"

Impostare la "Maschera dei file":

Campo "Tipo di file": premere il "tasto Proseg." e selezionare il tipo di file.

Campo "Ordina": impostare l'ordinamento dei file "per nome" o "per data".

Campo "Maschera": immettere la maschera.

Impostazione della "Maschera":

- **"*":** sostituisce un numero di caratteri qualsiasi.
- **"?":** sostituisce un carattere qualsiasi.
- Il CNC PILOT
  - aggiunge automaticamente un "*" alla maschera immessa.
  - visualizza sotto la riga del menu l'impostazione corrente della maschera.

Posizionamento del cursore

Freccia a sinistra/destra: cambia tra finestra sinistra e destra. In questo modo il CNC PILOT cambia tra trasmissione/ricezione di file oppure tra salvataggio/caricamento di parametri/attrezzature.

Freccia in alto/basso e **Pagina avanti/indietro**: spostano il cursore all'interno dell'elenco file.

Immissione carattere/stringa di caratteri: il cursore si posiziona sul successivo file che inizia con questa stringa di caratteri.

Visualizza file (possibile solo con file in formato ASCII)

Posizionare il cursore su programma DIN PLUS, file di parametri oppure attrezzature.

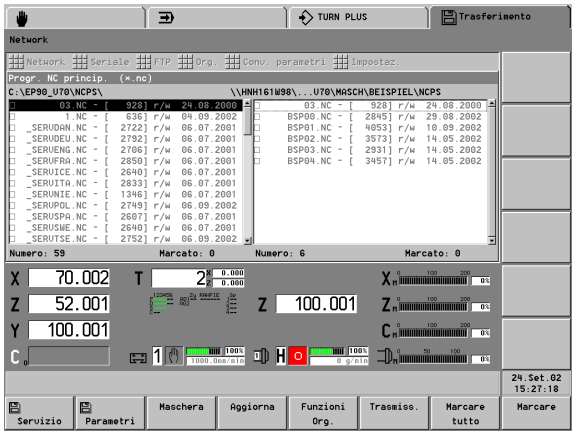
Premere Enter, il CNC PILOT visualizza il contenuto del file.

Chiusura del file: premere di nuovo Enter (o il tasto ESC).

Invio e ricezione di file

- Selezionando "Rete" o "FTP" dopo un tempo di attesa compare un messaggio d'errore se la stazione remota non è raggiungibile.
- I parametri e i dati di attrezzature devono essere "convertiti" prima del trasferimento – e viceversa (vedere "Parametri e attrezzature" a pagina 678).

Scambio di dati con supporti di memoria USB: registrare "D:\" come "directory di trasferimento" (finestra di dialogo: "Impostazioni di rete"). In questo modo, in caso di scambio di dati attraverso la "rete", viene attivata l'interfaccia USB.



Softkey	
Maschera	Tipo di file, impostazione maschera
Aggiorna	Aggiornamento dell'elenco file
Funzioni Org.	Richiamo delle "funzioni organizzazione"
Trasmiss.	Invio dei file marcati
Ricezione	■ Ethernet: "prelievo" dei file marcati ■ Seriale: commutazione del CNC PILOT su pronto a ricevere
Marcare	Selezione di file
Marcare tutto	Selezione di tutti i file

Trasferimento basato su Ethernet

Selezionare "Rete" (o "FTP") nel menu Trasferimento.

Definire la "maschera" per delimitare i file visualizzati.

Trasmissione di file

Posizionare il cursore nella finestra sinistra.

Marcare i file da inviare.

Trasmiss.

Premere il softkey. Il CNC PILOT trasmette alla stazione remota i file marcati.

Ricezione di file

Posizionare il cursore nella finestra destra.

Marcare i file da prelevare.

Ricezione

Premere il softkey. Il CNC PILOT "preleva" i file marcati dalla stazione remota.

ESC

Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale Trasferimento

Cambio della stazione remota

Eseguire il login utente (gruppo "programmatore NC" o superiore).

Selezionare "Impostazione > rete" (o "FTP") nel menu Trasferimento.

Adattare alla nuova stazione remota la registrazione in "Directory di trasferimento" oppure. in "Indirizzo/Nome server FTP".

Trasferimento attraverso l'interfaccia seriale

Selezionare "Seriale" nel menu Trasferimento.

Il CNC PILOT visualizza nella finestra sinistra i propri file e nella finestra destra l'interfaccia impostata.

Definire la "maschera" per delimitare i file visualizzati.

Trasmissione di file:

Marcare i file da inviare.

Trasmiss.	Premere il softkey. Il CNC PILOT trasmette i file marcati attraverso l'interfaccia seriale.

Ricezione di file

Ricezione	Premere il softkey. Il CNC PILOT commuta su pronto a ricevere e riceve i dati interessati.
ESC	Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale Trasferimento

Durante il trasferimento seriale, avviare prima il "ricevitore" e successivamente il "trasmettitore".

10.3 Parametri e attrezzature

Il CNC PILOT memorizza i parametri e i dati di attrezzature in "formati interni". Prima di un trasferimento oppure prima di un salvataggio di dati, i dati vengono convertiti nel "formato ASCII". Viceversa il CNC PILOT converte i parametri/dati di attrezzature ricevuti nel "formato interno" e li integra nei file parametri/attrezzature attivi del controllo.

Durante la conversione nel "formato ASCII" il CNC PILOT deposita i dati in proprie directory. Viceversa durante la conversione nel "formato interno" il CNC PILOT si attende i dati nelle stesse directory.

Il CNC PILOT distingue tra parametri e dati di attrezzature:

- **Scambio di dati (salvataggio/caricamento):** si trasferiscono singoli file o singoli parametri/attrezzature. Durante la conversione i dati vengono depositati oppure attesi nella directory "PARA_USR".
- **Salvataggio dati (backup/restore):** il CNC PILOT salva **tutti i** parametri/dati di attrezzature oppure carica tutti i file di salvataggio presenti. Durante la conversione i dati vengono depositati oppure attesi nella directory "BACKUP".

Nel secondo passo i file generati dal trasferimento oppure dal salvataggio dati vengono trasferiti al sistema di destinazione con le "normali" funzioni di trasferimento. Viceversa i parametri/attrezzature oppure i file salvati vengono trasferiti nelle directory del CNC PILOT, prima di avviare il caricamento o il restore dei parametri/attrezzature.

Il CNC PILOT distingue i seguenti **tipi di file** per parametri e attrezzature. La selezione avviene nella finestra di dialogo "Maschera dei file":

- Tutti: tutti i parametri, attrezzature e liste parole fisse
- Dati utensile: banca dati utensili
- Dati dei dispositivi di serraggio: banca dati dispositivi di serraggio
- Dati parole fisse: tutte le liste parole fisse
- Dati tecnologici: banca dati tecnologici
- Dati macchina: parametri macchina
- Dati controllo: parametri di controllo
- Dati di lavorazione: parametri di lavorazione
- Dati di predisposizione: parametri di predisposizione
- Dati PLC: parametri PLC

Invio di parametri/attrezzature

Posizionare il cursore nella finestra sinistra.

Trasmissione completa di file

Marcare il gruppo di parametri/attrezzature.

Invio di singoli parametri/attrezzature

Posizionare il cursore sul gruppo di parametri/attrezzature.

Selezione selettiva

Premere il softkey. Il CNC PILOT elenca tutti i parametri/attrezzature di questo gruppo.

Marcare i parametri/attrezzature da convertire.

Salva parametri

Premere il softkey. Il CNC PILOT apre la finestra di dialogo "Salvataggio parametri".

Definire il nome del file di salvataggio e impostare "con commento"/"senza commento".

Il CNC PILOT converte i file marcati oppure i "singoli" parametri/attrezzature e li deposita nella directory "PARA_USR".

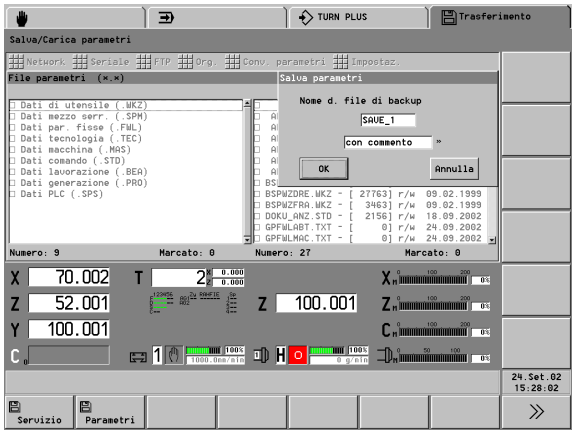
ESC

Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale Trasferimento

Trasferire al sistema di destinazione i file parametri/attrezzature generati.

Salvataggio dei parametri "con/senza commento":

- Senza commento: il "Trasferimento" salva esclusivamente i parametri/dati di attrezzature.
- Con commento: il "Trasferimento" salva i parametri/dati di attrezzature e genera commenti per spiegare i dati.



Softkey di "Invio di parametri/attrezzature"

Selezione selettiva	Selezione di singoli parametri/attrezzature
Salva parametri	Conversione di parametri/attrezzature nel "formato ASCII"
Marcare	Selezione di file
Marcare tutto	Selezione di tutti i file

Caricamento di parametri/attrezzature

Il CNC PILOT si attende i parametri/dati di attrezzature nella directory "PARA_USR".

- Il CNC PILOT riconosce il gruppo di parametri/ attrezzature in base all'estensione. Pertanto su sistemi esterni si può modificare il nome di file – ma non l'estensione.
- Durante il caricamento il controllo verifica se l'operatore è autorizzato a modificare il parametro oppure se è attivo il modo operativo automatico. Se il parametro non può essere modificato, viene tralasciato.

Caricamento di parametri/attrezzature

Trasferire i file di parametri/attrezzature nella directory "PARA_USR".

Posizionare il cursore nella finestra destra.

Definire la "maschera" per delimitare i file visualizzati.

Marcare i file da prelevare.

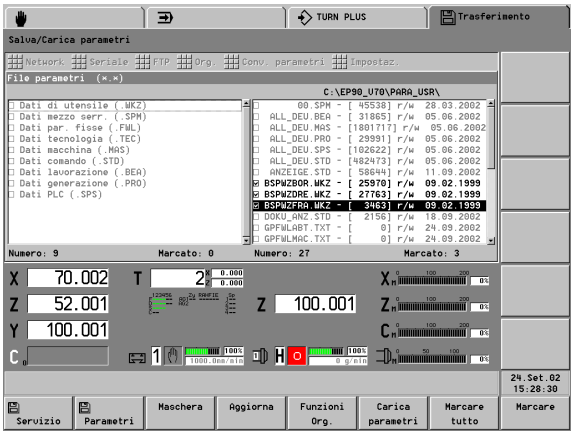
Carica parametri

Premere il softkey. Il CNC PILOT converte i dati nel "formato interno" e li integra nel controllo.

A partire dalla versione software 625 952-05: prima di caricare i parametri viene richiesta la conferma.

ESC

Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale Trasferimento



Softkey di "Caricamento di parametri/ attrezzature"

Maschera	Tipo di file, impostazione maschera per la finestra destra
Aggiorna	Aggiornamento dell'elenco file nella finestra destra
Funzioni Org.	Richiamo delle "funzioni organizzazione"
Carica parametri	Conversione di parametri/ attrezzature nel "formato interno"
Marcare	Selezione di file
Marcare tutto	Selezione di tutti i file

Creazione/caricamento del salvataggio dati

Creazione del salvataggio dati (backup): il salvataggio di tutti i parametri e attrezzature avviene in due passi:

- Con "Backup" si creano i file di salvataggio.
- Con le funzioni di trasferimento standard si trasferiscono i file di salvataggio su un sistema esterno.

Il **Backup** converte i seguenti dati nel "formato ASCII" e li trasferisce nella directory "BACKUP":

- tutti i parametri
- tutti i dati di attrezzature
- tutte le liste parole fisse collegate
- file del sistema di manutenzione

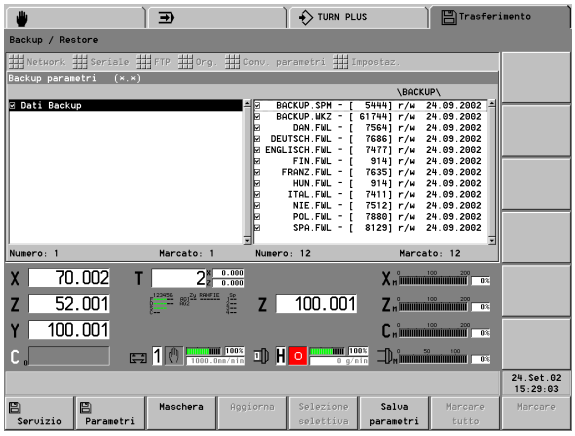
I file di salvataggio creati ricevono il nome "BACKUP.*" e l'estensione specifica del file di parametri/attrezzature. Le liste parole fisse ricevono la denominazione di lingua come nome di file e un "*.FWL" come estensione. Il backup sovrascrive i file esistenti.

Backup

Selezionare "Conv(ersione) parametri > Backup/Restore" nel menu Trasferimento

Posizionare il cursore nella finestra sinistra.

Salva parametri	Premere il softkey. Il CNC PILOT crea i file di salvataggio.
ESC	Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale Trasferimento



Softkey di "backup/restore"

Maschera	Impostazione ordinamento
Aggiorna	Aggiornamento dell'elenco file
Salva parametri	Avvio backup
Carica parametri	Avvio restore

Caricamento del salvataggio dati (restore): il caricamento di un salvataggio dati avviene in due passi:

- Trasferire con le funzioni di trasferimento standard i file di salvataggio dal sistema esterno alla directory "BACKUP".
- Con "Restore" convertire e "integrare" i file di salvataggio.

Il restore carica tutti i file di salvataggio, esclusi i file del sistema di manutenzione, della directory "BACKUP".

Restore

Login come "System Manager"

Selezionare "Conv(ersione) parametri > Backup/Restore" nel menu Trasferimento

Posizionare il cursore nella finestra destra.

Carica parametri

Premere il softkey. Il CNC PILOT esegue il restore.

ESC

Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale Trasferimento

- Restore si attende un gruppo di file generato mediante per Backup. Raccomandazione: trattare sempre come un "blocco" unico il gruppo di file generato con il backup.
- Il restore dei file del sistema di manutenzione può essere eseguito solo dal personale Service.
- Il modo operativo automatico non deve essere attivo durante il restore.

Visualizzazione dei file di parametri, attrezzature o backup

Selezionare "Conv(ersione) parametri > Salvataggio/Caricamento" (o ".. > Backup/Restore") nel menu Trasferimento.

Portare il cursore nella finestra destra e posizionarlo su file di parametri o di attrezzature oppure su file di backup.

Premere Enter, il CNC PILOT visualizza il contenuto del file.

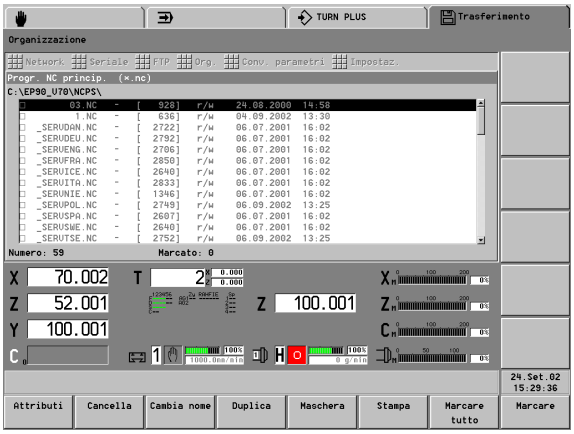
Chiusura del file: premere di nuovo Enter (o il tasto ESC).

ESC

Premere il tasto ESC: ritorno al menu principale Trasferimento

10.4 Organizzazione file

Informazioni generali sull'organizzazione file



Con le funzioni **Duplicazione**, **Cancellazione** e **Rinomina** si "organizza" il programma NC e i file di parametri. Inoltre per i file in formato ASCII è disponibile la funzione **Stampa**.

Le funzioni di organizzazione vengono impiegate per i file propri del CNC PILOT e, con i seguenti presupposti, anche per i file della stazione remota (file esterni):

- Procedura di trasferimento "Rete WINDOWS" o supporto di memoria USB
- Login come "System Manager"

Informazioni contenute nell'elenco file:

- Nome e estensione di file (*.NC = programma principale; *.NCS = sottoprogramma; ecc.)
- Dimensione del file in byte (in "[...]")
- Attributo
  - "r/w": lettura e scrittura ammessa (read/write)
  - "ro": solo lettura ammessa (read only)
- Data, ora dell'ultima modifica
- Nei programmi principali NC viene anche visualizzata la riga "Disegno" dell'intestazione del programma.

Gestione dei file

Gestione dei propri file

Selezionare "Org(anizzazione)" nel menu Trasferimento.

Definire la "maschera" per delimitare i file visualizzati.

Posizionare il cursore su file di parametri o di attrezzature.

Marcare i file.

Premere "Enter". Il CNC PILOT visualizza il contenuto del file.

Cancella	Premere il softkey. Il CNC PILOT cancella i file marcati.
Cambia nome	Premere il softkey e immettere il nuovo nome di file. Il CNC PILOT rinomina il file.
Duplica	Premere il softkey e immettere il nome del nuovo file. Il CNC PILOT duplica il file.
Stampa	Premere il softkey. Il CNC PILOT prepara i dati per la stampa e li trasferisce nel file "PRINT_xx.txt" (xx: 00..19) nella directory "Data".

Gestione dei file propri ed esterni

Login come "System Manager" (o superiore)

Selezionare "Rete" nel menu Trasferimento

Funzioni Org.

Premere il softkey. Il CNC PILOT attiva l'"Organizzazione" per i propri file e per i file della stazione remota.

Posizionare il cursore nella finestra sinistra o destra.

Posizionare il cursore su file di parametri o di attrezzature.

Marcare i file.

Premere "Enter". Il CNC PILOT visualizza il contenuto del file.

Cancella

Premere il softkey. Il CNC PILOT cancella i file marcati.

Cambia nome

Premere il softkey e immettere il nuovo nome di file. Il CNC PILOT rinomina il file.

Duplica

Premere il softkey e immettere il nome del nuovo file. Il CNC PILOT duplica il file.

Stampa

Premere il softkey. Il CNC PILOT prepara i dati per la stampa e li trasferisce nel file "PRINT_xx.txt" (xx: 00..19) nella directory "Data".

- **Cancellazione:** se nessun file è marcato, viene cancellato il file marcato dal cursore.
- **Rinomina, Duplicazione:** viene elaborato il file marcato dal cursore.

11

Tabelle e riepiloghi

11.1 Parametri scarico e filettatura

Parametri scarico DIN 76

TURN PLUS determina i parametri dello scarico filettatura (scarico DIN 76) in base al passo della filettatura. I parametri scarico corrispondono a DIN 13 per filettature metriche.

Filetto esterno					Filetto esterno				
Passo filetto	**I**	**K**	**R**	**W**	**Passo filetto**	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	0,3	0,7	0,1	30°	1,25	2	4,4	0,6	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°	1,5	2,3	5,2	0,8	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°	1,75	2,6	6,1	1	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°	2	3	7	1	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°	2,5	3,6	8,7	1,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°	3	4,4	10,5	1,6	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°	3,5	5	12	1,6	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°	4	5,7	14	2	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°	4,5	6,4	16	2	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°	5	7	17,5	2,5	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°	5,5	7,7	19	3,2	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°	6	8,3	21	3,2	30°

Filetto interno					Filetto interno				
Passo filetto	**I**	**K**	**R**	**W**	**Passo filetto**	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	0,1	1,2	0,1	30°	1,25	0,5	6,7	0,6	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°	1,5	0,5	7,8	0,8	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°	1,75	0,5	9,1	1	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°	2	0,5	10,3	1	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°	2,5	0,5	13	1,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°	3	0,5	15,2	1,6	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°	3,5	0,5	17,7	1,6	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°	4	0,5	20	2	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°	4,5	0,5	23	2	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°	5	0,5	26	2,5	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°	5,5	0,5	28	3,2	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°	6	0,5	30	3,2	30°

Nelle filettature interne il CNC PILOT calcola la profondità scarico nel modo seguente:

Profondità scarico = (N + I – K) / 2

Legenda

- I: Profondità scarico (quota radiale)
- K: Larghezza scarico
- R: Raggio scarico
- W: Angolo scarico
- N: Diametro nominale filetto
- I: dalla tabella
- K: Diametro di nocciolo filetto

Parametri scarico DIN 509 E

Diametro	I	K	R	W
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

I parametri scarico vengono determinati in funzione del diametro del cilindro.

Legenda

- I: Profondità scarico
- K: Larghezza scarico
- R: Raggio scarico
- W: Angolo scarico

Parametri scarico DIN 509 F

Diametro	I	K	R	W	P	A
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

I parametri scarico vengono determinati in funzione del diametro del cilindro.

Legenda

- I: Profondità scarico
- K: Larghezza scarico
- R: Raggio scarico
- W: Angolo scarico
- P: Profondità trasversale
- A: Angolo trasversale

Parametri del filetto

Il CNC PILOT determina i parametri filettatura in base alla seguente tabella.

Legenda

- F: Passo filetto Viene determinato in funzione del tipo di filettatura, in base al diametro (vedere "Passo del filetto" a pagina 692), se indicato un "*".
- P: Profondità filetto
- R: Larghezza filetto
- A: Angolo fianco sinistro
- W: Angolo fianco destro

Calcolo: Kb = 0,26384*F – 0,1*÷ F

Gioco di filettatura "ac" (in funzione del passo filetto):

- Passo filetto <= 1: ac = 0,15
- Passo filetto <= 2: ac = 0,25
- Passo filetto <= 6: ac = 0,5
- Passo filetto <= 13: ac = 1

Tipo filettatura Q.		F	P	R	A	W
Q=1 Filettatura fine metrica ISO	esterna	–	0,61343*F	F	30°	30°
	interna	–	0,54127*F	F	30°	30°
Q=2 Filettatura metrica ISO	esterna	*	0,61343*F	F	30°	30°
	interna	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=3 Filettatura conica metrica ISO	esterna	–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=4 Filettatura fine conica metrica ISO		–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=5 Filettatura trapezoidale metrica ISO	esterna	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
	interna	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
Q=6 Filettatura trapezoidale radiale metr.	esterna	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
	interna	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
Q=7 Filettatura a sega metrica	esterna	–	0,86777*F	0,73616*F	3°	30°
	interna	–	0,75*F	F–Kb	30°	3°
Q=8 Filettatura tonda cilindrica	esterna	*	0,5*F	F	15°	15°
	interna	*	0,5*F	F	15°	15°
Q=9 Filettatura Whitworth cilindrica	esterna	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
	interna	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
Q=10 Filettatura Whitworth conica	esterna	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=11 Filettatura tubolare Whitworth	esterna	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
	interna	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=12 Filettatura non normalizzata		–	–	–	–	–
Q=13 Filettatura grossolana US UNC	esterna	*	0,61343*F	F	30°	30°

Tipo filettatura Q.		F	P	R	A	W
	interna	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=14 Filettatura fine US UNF	esterna	*	0,61343*F	F	30°	30°
	interna	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=15 Filettatura extrafine US UNEF	esterna	*	0,61343*F	F	30°	30°
	interna	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=16 Filettatura tubolare conica US NPT	esterna	*	0,8*F	F	30°	30°
	interna	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=17 Filettatura tubolare Dryseal conica US NPTF	esterna	*	0,8*F	F	30°	30°
	interna	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=18 Filettatura tubolare cilindrica US NPSC con lubrificante	esterna	*	0,8*F	F	30°	30°
	interna	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=19 Filettatura tubolare cilindrica US NPFS senza lubrificante	esterna	*	0,8*F	F	30°	30°
	interna	*	0,8*F	F	30°	30°

Passo del filetto

Q=2 Filettatura ISO metrica

Diametro	Passo filetto	Diametro	Passo filetto	Diametro	Passo filetto
1	0,25	6	1	27	3
1,1	0,25	7	1	30	3,5
1,2	0,25	8	1,25	33	3,5
1,4	0,3	9	1,25	36	4
1,6	0,35	10	1,5	39	4
1,8	0,35	11	1,5	42	4,5
2	0,4	12	1,75	45	4,5
2,2	0,45	14	2	48	5
2,5	0,45	16	2	52	5
3	0,5	18	2,5	56	5,5
3,5	0,6	20	2,5	60	5,5
4	0,7	22	2,5	64	6
4,5	0,75	24	3	68	6
5	0,8				

Q = 8 Filettatura tonda cilindrica

Diametro	Passo filetto
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9 Filettatura Whitworth cilindrica

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
1/4“	6,35	1,27	1 1/4“	31,751	3,629
5/16“	7,938	1,411	1 3/8“	34,926	4,233
3/8“	9,525	1,588	1 1/2“	38,101	4,233
7/16“	11,113	1,814	1 5/8“	41,277	5,08
1/2“	12,7	2,117	1 3/4“	44,452	5,08
5/8“	15,876	2,309	1 7/8“	47,627	5,645
3/4“	19,051	2,54	2“	50,802	5,645
7/8“	22,226	2,822	2 1/4“	57,152	6,35
1“	25,401	3,175	2 1/2“	63,502	6,35
1 1/8“	28,576	3,629	2 3/4“	69,853	7,257

Q = 10 Filettatura Whitworth conica

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
1/16“	7,723	0,907	1 1/2“	47,803	2,309
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
3/8“	16,662	1,337	3“	87,884	2,309
1/2“	20,995	1,814	4“	113,03	2,309
3/4“	26,441	1,814	5“	138,43	2,309
1“	33,249	2,309	6“	163,83	2,309
1 1/4“	41,91	2,309			

Q = 11 Filettatura tubolare Whitworth

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/4“	65,71	2,309
3/8“	16,662	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
1/2“	20,995	1,814	2 3/4“	81,534	2,309
5/8“	22,911	1,814	3“	87,884	2,309
3/4“	26,441	1,814	3 1/4“	93,98	2,309
7/8“	30,201	1,814	3 1/2“	100,33	2,309
1“	33,249	2,309	3 3/4“	106,68	2,309
1 1/8“	37,897	2,309	4“	113,03	2,309
1 1/4“	41,91	2,309	4 1/2“	125,73	2,309
1 3/8“	44,323	2,309	5“	138,43	2,309
1 1/2“	47,803	2,309	5 1/2“	151,13	2,309
1 3/4“	53,746	1,814	6“	163,83	2,309

Q = 13 Filettatura grossolana US UNC

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
0,073“	1,8542	0,396875	7/8“	22,225	2,822222222
0,086“	2,1844	0,453571428	1“	25,4	3,175
0,099“	2,5146	0,529166666	1 1/8“	28,575	3,628571429
0,112“	2,8448	0,635	1 1/4“	31,75	3,628571429
0,125“	3,175	0,635	1 3/8“	34,925	4,233333333
0,138“	3,5052	0,79375	1 1/2“	38,1	4,233333333
0,164“	4,1656	0,79375	1 3/4“	44,45	5,08
0,19“	4,826	1,058333333	2“	50,8	5,644444444
0,216“	5,4864	1,058333333	2 1/4“	57,15	5,644444444
1/4“	6,35	1,27	2 1/2“	63,5	6,35
5/16“	7,9375	1,411111111	2 3/4“	69,85	6,35
3/8“	9,525	1,5875	3“	76,2	6,35
7/16“	11,1125	1,814285714	3 1/4“	82,55	6,35
1/2“	12,7	1,953846154	3 1/2“	88,9	6,35
9/16“	14,2875	2,116666667	3 3/4“	95,25	6,35
5/8“	15,875	2,309090909	4“	101,6	6,35
3/4“	19,05	2,54			

Q = 14 Filettatura fine US UNF

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
0,06“	1,524	0,3175	3/8“	9,525	1,058333333
0,073“	1,8542	0,352777777	7/16“	11,1125	1,27
0,086“	2,1844	0,396875	1/2“	12,7	1,27
0,099“	2,5146	0,453571428	9/16“	14,2875	1,411111111
0,112“	2,8448	0,529166666	5/8“	15,875	1,411111111
0,125“	3,175	0,577272727	3/4“	19,05	1,5875
0,138“	3,5052	0,635	7/8“	22,225	1,814285714
0,164“	4,1656	0,705555555	1“	25,4	1,814285714
0,19“	4,826	0,79375	1 1/8“	28,575	2,116666667
0,216“	5,4864	0,907142857	1 1/4“	31,75	2,116666667
1/4“	6,35	0,907142857	1 3/8“	34,925	2,116666667
5/16“	7,9375	1,058333333	1 1/2“	38,1	2,116666667

Q = 15 Filettatura extrafine US UNEF

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
0,216“	5,4864	0,79375	1 1/16“	26,9875	1,411111111
1/4“	6,35	0,79375	1 1/8“	28,575	1,411111111
5/16“	7,9375	0,79375	1 3/16“	30,1625	1,411111111
3/8“	9,525	0,79375	1 1/4“	31,75	1,411111111
7/16“	11,1125	0,907142857	1 5/16“	33,3375	1,411111111
1/2“	12,7	0,907142857	1 3/8“	34,925	1,411111111
9/16“	14,2875	1,058333333	1 7/16“	36,5125	1,411111111
5/8“	15,875	1,058333333	1 1/2“	38,1	1,411111111
11/16“	17,4625	1,058333333	1 9/16“	39,6875	1,411111111
3/4“	19,05	1,27	1 5/8“	41,275	1,411111111
13/16“	20,6375	1,27	1 11/16“	42,8625	1,411111111
7/8“	22,225	1,27	1 3/4“	44,45	1,5875
15/16“	23,8125	1,27	2“	50,8	1,5875
1“	25,4	1,27			

Q = 16 Filettatura tubolare conica US NPT

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
1/16“	7,938	0,94074074	3 1/2“	101,6	3,175
1/8“	10,287	0,94074074	4“	114,3	3,175
1/4“	13,716	1,411111111	5“	141,3	3,175
3/8“	17,145	1,411111111	6“	168,275	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	8“	219,075	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	10“	273,05	3,175
1“	33,401	2,208695652	12“	323,85	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652	14“	355,6	3,175
1 1/2“	48,26	2,208695652	16“	406,4	3,175
2“	60,325	2,208695652	18“	457,2	3,175
2 1/2“	73,025	3,175	20“	508	3,175
3“	88,9	3,175	24“	609,6	3,175

Q = 17 Filettatura tubolare Dryseal conica US NPTF

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
1/16“	7,938	0,94074074	1“	33,401	2,208695652
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/4“	42,164	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	1 1/2“	48,26	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
1/2“	21,336	1,814285714	2 1/2“	73,025	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3“	88,9	3,175

Q = 18 Filettatura tubolare cilindrica US NPSC con lubrificante

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/2“	48,26	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2 1/2“	73,025	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	3“	88,9	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3 1/2“	101,6	3,175
1“	33,401	2,208695652	4“	114,3	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652			

Q = 19 Filettatura tubolare cilindrica US NPFS senza lubrificante

Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto	Denominazione filettatura	Diametro (in mm)	Passo filetto
1/16“	7,938	0,94074074	1/2“	21,336	1,814285714
1/8“	10,287	0,94074074	3/4“	26,67	1,814285714
1/4“	13,716	1,411111111	1“	33,401	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111			

11.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN

L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178 "Separazione sicura dalla rete".

Tenere presente che i PIN 6 e 8 del cavo di collegamento 274 545 sono ponticellati.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

CNC PILOT		VB 365 725-xx			Adattatore 310 085-01		VB 274 545-xx		
Maschio	**Configurazione**	**Femmina**	**Colore**	**Femmina**	**Maschio**	**Femmina**	**Maschio**	**Colore**	**Femmina**
1	libero	1		1	1	1	1		1
2	RXD	2	giallo	3	3	3	3	giallo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrone	20	20	20	20	marrone	8
5	GND segnale	5	rosso	7	7	7	7	rosso	7
6	DSR	6	blu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grigio	4	4	4	4	grigio	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libero	9					8	viola	20
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

CNC PILOT		VB 355 484-xx		Adattatore 363 987-02		VB 366 964-xx			
Maschio	**Configurazione**	**Femmina**	**Colore**	**Maschio**	**Femmina**	**Maschio**	**Femmina**	**Colore**	**Femmina**
1	libero	1	rosso	1	1	1	1	rosso	1
2	RXD	2	giallo	2	2	2	2	giallo	3
3	TXD	3	bianco	3	3	3	3	bianco	2
4	DTR	4	marrone	4	4	4	4	marrone	6
5	GND segnale	5	nero	5	5	5	5	nero	5
6	DSR	6	viola	6	6	6	6	viola	4
7	RTS	7	grigio	7	7	7	7	grigio	8
8	CTR	8	bianco/ verde	8	8	8	8	bianco/ verde	7
9	libero	9	verde	9	9	9	9	verde	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'apparecchio periferico può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchio HEIDENHAIN.

Infatti essa dipende dall'apparecchio e dal tipo di trasmissione. Rilevare la piedinatura del connettore dell'adattatore dalla tabella sottostante.

Adattatore 363 987-02		VB 366 964-xx		
Femmina	**Maschio**	**Femmina**	**Colore**	**Femmina**
1	1	1	rosso	1
2	2	2	giallo	3
3	3	3	bianco	2
4	4	4	marrone	6
5	5	5	nero	5
6	6	6	viola	4
7	7	7	grigio	8
8	8	8	bianco/verde	7
9	9	9	verde	9
invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Interfaccia V.11/RS-422

L'interfaccia V.11 è prevista solo per il collegamento di apparecchi periferici.

- L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178 "Separazione sicura dalla rete".
- La piedinatura del connettore X28 (computer centrale) e dell'adattatore sono identiche.

CNC PILOT		VB 355 484-xx			Adattatore 363 987-02	
Femmina	**Configurazione**	**Maschio**	**Colore**	**Femmina**	**Maschio**	**Femmina**
1	RTS	1	rosso	1	1	1
2	DTR	2	giallo	2	2	2
3	RXD	3	bianco	3	3	3
4	TXD	4	marrone	4	4	4
5	GND segnale	5	nero	5	5	5
6	CTS	6	viola	6	6	6
7	DSR	7	grigio	7	7	7
8	RXD	8	bianco/verde	8	8	8
9	TXD	9	verde	9	9	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.

Interfaccia Ethernet, presa RJ45

Lunghezza massima cavo:

- non schermato: 100 m
- schermato: 400 m

Pin	Segnale	Descrizione
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libero	
5	libero	
6	REC–	Receive Data
7	libero	
8	libero	

11.3 Scheda tecnica

Dati tecnici

CNC PILOT 4290 – dati tecnici	
Versione base	controllo continuo con regolazione motore integrata e inverter integrato ■ 2 assi regolati X1 e Z1 su slitta 1 ■ 1 mandrino regolato
Versione estendibile	a 10 anelli di regolazione al massimo ■ 6 slitte al massimo ■ 4 mandrini al massimo ■ 2 assi C al massimo
Componenti	■ unità logica MC 420 o MC 422 C ■ unità di regolazione CC 422 o CC424 ■ pannello di comando ■ schermo piatto a colori TFT con softkey 15"
Memoria di programma	disco fisso
Risoluzione e passo di visualizzazione	■ assi lineari: 0,001 mm ■ asse B e C: 0,001°
Interpolazione	■ **lineare:** in 2 assi principali, opzionale in 3 assi principali (al massimo ±10 m) ■ **circolare:** in 2 assi (raggio del cerchio al massimo 100 m) ■ **asse C:** interpolazione degli assi lineari X e Z con l'asse C ■ **traiettoria elicoidale:** sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare ■ **Look-ahead:** calcolo anticipato del profilo velocità di traiettoria considerando fino a 20 blocchi
Avanzamento	■ inserimento in mm/min o mm/giro ■ velocità di taglio costante ■ avanzamento con rottura truciolo
Interfacce dati	■ una V.24 / RS-232-C e una V.11 / RS-422 max. 38,4 kBaud ■ interfaccia Ethernet 100 Base T (ca. tra 2 e 5 MBaud, secondo il tipo di file e il traffico sulla rete) ■ interfaccia USB 1.1 per il collegamento di dispositivi puntatori (mouse) e dispositivi a blocco (stick di memoria, dischi fissi, drive CD-ROM)
Temperatura ambiente	■ lavoro: da 0°C a +45°C ■ immagazzinaggio: da –30°C a +70°C

Accessori

CNC PILOT 4290 – accessori	
DataPilot	software PC di programmazione e formazione per il controllo da tornio CNC PILOT 4290: ■ programmazione e test programmi ■ gestione programmi ■ gestione dati di attrezzature ■ salvataggio dei dati ■ addestramento
Volantino elettronico	volantino portatile HR 410

Funzioni utente

Funzioni standard	CNC PILOT 4290
Editor DIN	■ programmazione a norma DIN 66025
DIN PLUS	■ informazioni di preparazione per pezzo grezzo, materiale, utensili, dispositivi di serraggio ■ gruppo di istruzioni esteso (IF...THEN...ELSE; WHILE...; SWITCH...CASE) ■ immissione guidata e schermi ausiliari per ogni funzione di programmazione ■ sottoprogrammi e programmazione di variabili ■ grafica di controllo per pezzo grezzo e finito ■ programmazione parallela ■ simulazione parallela ■ nome di programma alfanumerico
Cicli per la descrizione del profilo	■ forme pezzo grezzo standard ■ gole ■ scarichi ■ filetti ■ sagoma di fori per la superficie frontale e cilindrica, oppure piano XY e ZY ■ sagoma di figure per la superficie frontale e cilindrica, oppure piano XY e ZY
Cicli di lavorazione	■ cicli di asportazione trucioli assiale e radiale ■ cicli di esecuzione gola radiale e assiale ■ ciclo di troncatura-tornitura radiale e assiale ■ cicli di esecuzione scarico ■ ciclo di scanalatura ■ cicli di filettatura radiale e assiale (filettature a più principi, concatenate, filettatura conica, passo variabile) ■ cicli di foratura, foratura profonda, e maschiatura (con/senza compensatore utensile) radiale e assiale (asse C e asse Y) ■ fresatura di profili e fresatura di tasche radiale e assiale (asse C e asse Y) ■ fresatura superfici, fresatura poligonale radiale e assiale (asse Y)

Funzioni standard	CNC PILOT 4290
TURN PLUS (opzione 1)	TURN PLUS contiene: ■ la programmazione grafica ■ l'esecuzione di programmazione grafica interattiva con generazione di programmi DIN PLUS ■ la generazione automatica di programmi DIN PLUS con generazione di programmi DIN PLUS TURN PLUS viene impiegato per: ■ tornitura ■ lavorazione asse C (opzione 1.1) ■ lavorazione asse Y ■ lavorazione completa (opzione 1.2)
TURN PLUS – programmazione grafica	descrizione geometrica del pezzo per pezzo grezzo e pezzo finito, inclusa la descrizione di sagome di fori e profili di fresatura per la lavorazione asse C e/o la lavorazione asse Y programma geometrico grafico per il calcolo e la rappresentazione di punti del profilo anche non quotati con concatenazione di lunghezza qualsiasi: ■ inserimento semplificato di elementi normalizzati quali smussi, arrotondamenti, gole, scarichi, filettature o accoppiamenti ■ gestione semplificata di conversioni quali spostamento, rotazione, specularità o riproduzione ■ se con coordinate calcolate sono possibili più soluzioni geometriche, tutte le soluzioni vengono proposte per la scelta
Lavorazione asse C (opzione 1.1)	■ rappresentazione aggiuntiva e programmazione nella vista superficie frontale e cilindrica (piano XC, ZC) ■ sagome di foratura e di figure ■ generazione di profili di fresatura qualsiasi
Lavorazione asse Y	■ rappresentazione e programmazione aggiuntiva del piano XY e ZY ■ sagome di foratura e di figure ■ generazione di profili di fresatura qualsiasi
Lavorazione completa (opzione 1.2)	■ descrizione del pezzo per entrambi i serraggi ■ descrizione dei profili di fresatura e sagome di fori anche per la superficie posteriore nella lavorazione asse C e/o lavorazione asse Y
Importazione DXF (opzione)	caricamento profili nel formato DXF: ■ visualizzazione e selezione di layer DXF ■ acquisizione in TURN PLUS del profilo DXF

Funzioni standard	CNC PILOT 4290
TURN PLUS – esecuzione programmazione grafica interattiva	esecuzione programmazione in singoli passi con: ■ selezione automatica dell'utensile ■ configurazione automatica della torretta ■ determinazione automatica dei dati di taglio ■ generazione automatica della lavorazione in tutti i piani di lavoro (anche per la lavorazione asse C (con opzione 1.1) e la lavorazione asse Y) ■ limitazione automatica di taglio mediante dispositivi di serraggio ■ generazione automatica dei blocchi di lavoro per il riserraggio con programma Expert specifico della macchina (con opzione 1.2, lavorazione completa) ■ generazione automatica dei blocchi di lavoro per la lavorazione della superficie posteriore (con opzione 1.2, lavorazione completa) ■ generazione del programma DIN PLUS
TURN PLUS – esecuzione programmazione automatica	creazione automatica del piano di lavoro con: ■ generazione automatica del programma DIN PLUS (opzione) ■ generazione automatica del programma NC per lavorazione asse rotativo, asse C, asse Y e completa ■ selezione automatica dell'utensile ■ configurazione automatica della torretta ■ generazione automatica della lavorazione in tutti i piani di lavoro ■ limitazione automatica di taglio mediante dispositivi di serraggio ■ riserraggio automatico con programma Expert specifico della macchina per la lavorazione del piano posteriore ■ generazione automatica dei blocchi di lavoro per il riserraggio e per il secondo serraggio
Misurazione	
in macchina (opzione 2)	per preparare gli utensili e misurare i pezzi nei modi operativi "Comando manuale" e "Automatico" con sistema di tastatura digitale
su postazioni esterne (opzione 3)	conferma dei risultati di misura di un dispositivo esterno per l'elaborazione dei dati nel modo "Automatico": ■ 16 punti misurati al massimo ■ interfaccia dati: V.24/RS-232-C ■ protocollo di trasmissione dati: 3964-R

SYMBOLS

? – VGP programmazione geometrica semplificata ... 120
/.. Livello mascheratura ... 326
$.. Identificativi slitte ... 326

A

AAG ... 538
Abilitazioni
  directory abilitate ... 672
  password di abilitazione ... 660
Accelerazione G48 ... 192
Accensione ... 58
Accoppiamenti
  avvertenze di lavorazione per forature TURN PLUS ... 561
  calcolo (calcolatrice TURN PLUS) ... 456
  finitura – tornitura accoppiamento ... 528
  taglio di misurazione IAG ... 528
Aggiornamento valori nominali di posizione G717 ... 305
Aggiornamento valori nominali G717 ... 305
Alesatore ... 616
Allestimento (TURN PLUS) ... 484
Allestimento TURN PLUS
  cancellazione del piano di serraggio ... 486
  definizione della limitazione di taglio ... 486
  informazioni generali ... 484
  preparazione lista utensili ... 493
  riserraggio – 1º serraggio dopo il 2º serraggio ... 488
  riserraggio – lavorazione standard ... 487
  serraggio sul lato contropunta ... 485
  serraggio sul lato mandrino ... 485
Analisi del punto di sincronia ... 388
Anello di arresto (TURN PLUS) ... 415
Anello guarnizione (elemento geometrico TURN PLUS) ... 414
Angolo posizione ... 626

A

Arco
  TURN PLUS
    profilo base ... 408
    superficie cilindrica ... 439
    superficie frontale/posteriore ... 426
Arco di cerchio
  DIN PLUS
    profilo della superficie cilindrica G112-/G113-Geo ... 180
    profilo di tornitura G2-, G3-, G12-, G13-Geo ... 148, 150
    profilo frontale/posteriore G102-/G103-Geo ... 173
    superficie cilindrica G112, G113 ... 261
    superficie frontale/posteriore G102, G103 ... 258
    tornitura G2, G3, G12, G13 ... 190, 191
Arresto a scelta
  M01 ... 330
  modo Automatico ... 86
Arresto preciso
  attributo TURN PLUS ... 481
  DIN PLUS Attributo descrizione contornatura ... 164
  DIN PLUS Istruzioni di lavorazione ... 302
Arresto sul punto ... 62, 63
Arresto, spostamento su G916 ... 288
Asse B
  principi fondamentali ... 34
Asse C
  diametro di riferimento G120 ... 254
  G119 ... 254
  G153 ... 255
  offset angolare C G905 ... 287
  principi fondamentali ... 31
  profili per ... 118
  spostamento punto zero G152 ... 255
Asse rotativo
  avanzamento al minuto asse rotante G192 ... 193
  principi fondamentali ... 110
  spostamento G15 ... 303
Asse Y - Principi fondamentali ... 32
Assi ausiliari ... 110
Assi lineari e rotativi ... 110

A

Assi principali
  disposizione ... 40
  principi fondamentali ... 110
Attesa G204 ... 305
Attivazione spostamento, lunghezze utensili G981 ... 310
Attributi
  per elementi di sovrapposizione G39-Geo ... 165
  per profili TURN PLUS ... 472
Attributi pezzo grezzo (TURN PLUS) ... 472
Ausili d'impiego TURN PLUS
  attivazioni ... 450
  calcolatrice ... 456
  controllo degli elementi di profilo ... 458
  digitalizzazione ... 457
  elementi di profilo indefiniti ... 449
  messaggi d'errore ... 459
  spostamento di origine ... 454
Automatismo parziale (IAG) ... 497
Autorizzazione operativa ... 651
Avanzamento
  al dente Gx93 ... 194
  al giro G95-Geo ... 166
  al giro Gx95 ... 194
  assi rotativi G192 ... 193
  attributo TURN PLUS ... 474
  avanzamento al minuto asse rotante G192 ... 193
  avanzamento interrotto G64 ... 193
  costante G94 ... 194
  nel comando manuale ... 62
  potenziometro avanzamento 100% G908 ... 307
  potenziometro avanzamento modo Automatico ... 87
  riduzione di avanzamento G38-Geo ... 165
Avanzamento al giro G95 ... 194
Avanzamento al minuto
  assi lineari G94 ... 194
  assi rotativi G192 ... 193
  comando manuale ... 62
Avanzamento interrotto G64 ... 193
Avanzamento principale ... 500
Avanzamento secondario ... 500, 646
Avvertenze per la lavorazione (TURN PLUS) ... 556

A

Avvertenze per la lavorazione profili interni TURN PLUS ... 559
Avvisi (simulazione) ... 372

B

Banca dati tecnologici ... 645
Barra (TURN PLUS) ... 404
BLANK (identificativo di sezione) ... 143
Blocchi NC
  principi fondamentali ... 111
blocchi NC
  creazione ... 115
  numerazione ... 130
Byte ... 56

C

Calcolatrice (ausilio d'impiego TURN PLUS) ... 456
Calcolo dei tempi ... 388
Cambio della correzione del tagliente G148 ... 208
Campo di immissione ... 48
Cancellazione
  cancellazione del piano di serraggio TURN PLUS ... 486
  cancellazione di attributi di lavorazione TURN PLUS ... 483
  cancellazione di elementi di profilo TURN PLUS ... 464
Cancellazione del piano di serraggio ... 486
Catene di dimensioni dell'utensile G710 ... 211
Cavo di collegamento per le interfacce dati ... 698
Centratura
  ciclo DIN PLUS G72 ... 248
  TURN PLUS
    elemento geometrico ... 417
    superficie cilindrica ... 440
    superficie frontale/posteriore ... 428

C

Cerchio completo
  DIN PLUS
    superficie cilindrica G314-Geo ... 183
    superficie frontale/posteriore G304-Geo ... 176
  TURN PLUS
    superficie cilindrica ... 442
    superficie frontale/posteriore ... 430
Chiamata L ... 327
Chiamata utensile (TURN PLUS IAG) ... 500
Cicli di foratura
  programmazione DIN ... 246
Cicli di fresatura
  DIN PLUS
    fresatura profili G840 ... 262
    fresatura tasca finitura G846 ... 276
    fresatura tasca sgrossatura G845 ... 270
    incisione superficie cilindrica G801 ... 279
    incisione superficie cilindrica G802 ... 280
    incisione tabella dei caratteri ... 280
  TURN PLUS
    fresatura profilo ... 531
    fresatura superfici ... 535
    incisione ... 534
    sbavatura ... 533
Cicli di tornitura
  riferiti al profilo ... 212
  semplici ... 231
Cicli di tornitura riferiti al profilo ... 212
Ciclo mascheratura ... 326
Cilindro/Tubo G20-Geo ... 146
Collegamento (profili TURN PLUS) ... 466
Commenti
  immissione nel menu Geometria ... 125
  immissione nel menu lavorazione ... 126
  principi fondamentali ... 112
Compensazione del raggio del tagliente
  programmazione ... 196
Compensazione punta utensile destra/sinistra G150/G151 ... 210

C

Compensazione raggio fresa
  principi fondamentali ... 43
  programmazione ... 196
Compensazione raggio tagliente
  principi fondamentali ... 43
Compilazione del programma ... 122
Compilazione del programma NC ... 122
Comunicazione operatore ... 112
Concatenazione dimensioni dell'utensile
  G710 ... 211Configurazione
  DIN PLUS ... 113
  TURN PLUS ... 553
Configurazione DIN PLUS
  dimensione caratteri ... 113
  finestra di editing ... 113
  grafica di supporto ... 113
Controllo dello svolgimento del programma ... 330
Controllo di programmi multicanale ... 387
Controllo esecuzione del programma NC ... 384
Controllo modelli ... 354
Controllo troncatura
  mediante monitoraggio mandrino G991 ... 292
  mediante sorveglianza errore di inseguimento G917 ... 291
  valori per controllo troncatura G992 ... 293
Conversione e ribaltamento G30 ... 282
Coordinate
  principi fondamentali ... 110
  programmazione del ... 120
  sistema di coordinate ... 40
Coordinate assolute ... 41
Coordinate incrementali ... 41
Coordinate polari ... 41
Coordinate sconosciute ... 120
Coordinate X negative ... 110
Correzione
  correzione additiva G149 ... 209
  correzione additiva G149-Geo ... 167
  immissione valori di correzione ... 87
Correzione tagliente G148 ... 208
Correzione utensile
  correzione utensile nel modo Automatico ... 87
  determinazione correzione utensile ... 80

C

Correzioni additiva
correzione G149 ... 209
Correzioni additive
correzione G149-Geo ... 167
visualizzazione ... 98
Correzioni utensile
programmazione di variabili ... 318
Cursore ... 56

D

DataPilot ... 664
Dati di riferimento TURN PLUS
superficie cilindrica ... 423
superficie frontale e posteriore ... 423
Dati di taglio (TURN PLUS IAG) ... 500
Dati macchina ... 62
Dati tecnici di interfaccia ... 698
Debug ... 374, 376, 380
Definizione del profilo
DIN PLUS
descrizione pezzo grezzo ... 146
elementi fondamentali del profilo di tornitura ... 147
elementi geometrici profilo di tornitura ... 152
principi fondamentali ... 118
profili asse C ... 168
superficie cilindrica ... 179
superficie frontale/ posteriore ... 172
TURN PLUS
controllo degli elementi di profilo ... 458
informazioni generali sulla descrizione del pezzo ... 398
profilo pezzo grezzo ... 404
Definizione della zona di monitoraggio G995 ... 301
Definizione posizione dell'utensile G712 ... 727
Denominazioni degli assi ... 40
Denominazioni materiali ... 653
Descrizione parametri per sottoprogrammi ... 328
Determinazione dei dati di taglio (TURN PLUS) ... 557
Determinazione delle posizioni di preforatura G840 ... 263
Diagnostica ... 659
Diagnostica a distanza ... 660
Dialoghi nei sottoprogrammi ... 328

D

Diametro di riferimento
diametro di riferimento G120 ... 254
diametro di riferimento G308 ... 168
Digitalizzazione (ausilio d'impiego TURN PLUS) ... 457
DIN PLUS
concezione ... 108
editing in parallelo ... 109
editor ... 124
principi fondamentali ... 30
programmazione ... 108
schermo ... 109
Directory ... 672
Direzione di descrizione del profilo ... 118
Direzione di fresatura (DIN PLUS)
ciclo G840 ... 264
ciclo G845 ... 270
ciclo G846 ... 276
Direzione di lavorazione del profilo ... 118
Direzione secondaria di lavor. ... 626
Dispositivo di serraggio
banca dati dispositivi di serraggio ... 632
identificativo di sezione DIN PLUS ... 142
punto di riferimento ... 304
visualizzazione G65 ... 304
Dispositivo estrattore ... 617
Distanza di sicurezza
lavorazione di fresatura G147 ... 206
tornitura G47 ... 206
Duplicazione (TURN PLUS)
circolare ... 455
lineare ... 454
specularità ... 455

E

Editing in parallelo (DIN PLUS) ... 114
Editing libero (DIN PLUS) ... 117
Elaborazione blocchi (DIN PLUS) ... 133
Elaborazione eventi ... 320
Elementi del programma DIN ... 111
Elementi di comando ... 47
Elementi geometrici
DIN PLUS ... 152
TURN PLUS ... 410
Elementi NC
cancellazione ... 115
Modifica ... 116
modifica ... 115

E

Elemento di sovrapposizione (TURN PLUS)
arco ... 420
cuneo ... 420
integrazione di elementi di sovrapposizione ... 401
pontone ... 421Elemento lineare
DIN PLUS
con raggio G87 ... 238
con smusso G88 ... 238
movimento lineare G1 ... 189
profilo di tornitura G1–Geo ... 147
profilo frontale/posteriore G101-Geo ... 172
profilo superficie cilindrica G111–Geo ... 179
superficie cilindrica G111 ... 260
superficie frontale/posteriore G101 ... 257
TURN PLUS
profilo di tornitura ... 407
superficie cilindrica ... 438
Emissione Variabili # ... 313
Entrata (filettatura) ... 239
Equidistante ... 43
Errore di inseguimento
estrazione G718 ... 306
in variabile G903 ... 306
limite G975 ... 309
Errore di sistema ... 53
Errore interno ... 53
Esempio
lavorazione completa con contromandrino ... 346
lavorazione completa con un mandrino ... 349
lavorazioni con più slitte ... 340, 342
programmazione ciclo di lavorazione ... 123
sottoprogramma con ripetizioni di profilo ... 351
TURN PLUS ... 567
Estensione ... 56
Ethernet
interfaccia RJ45 ... 700
procedure di trasferimento ... 665
Eventi ciclo ... 320

F
Filettatura
DIN PLUS
ciclo di filettatura G31 ... 240
filettatura semplice G32 ... 242
interruttore di filettatura G933 ... 239
maschiatura G36 ... 250
TURN PLUS
attributo di lavorazione ... 476
elemento geometrico ... 416
lavorazione IAG ... 529
Filetto
DIN PLUS
con scarico G24–Geo ... 155
in generale G37–Geo ... 160
singola passata G33 ... 244
standard G34–Geo ... 159
Fine
identificativo di sezione ... 144
tasca/isola G309-Geo ... 168
Fine ciclo G80 ... 231
Fine programma con riavvio ... 330
Finecorsa software
comando manuale ... 61
ripresa punti di riferimento ... 58
Finestra di dialogo ... 56
Finestra di immissione ... 48
Finestra di lavoro ... 46
Finestra grafica ... 129
Finestra superficie cilindrica ... 368
Finestra superficie frontale ... 368
Finitura
DIN PLUS
avanzamento finitura ... 166
ciclo G890 ... 228
TURN PLUS
lavorazione profilo (G890) ... 525
scarico ... 528
tornitura accoppiamento ... 528
Foratura G72 ... 248
Foratura profonda G74 ... 251
Foratura singola (TURN PLUS) ... 428
Foro
DIN PLUS
foro superficie cilindrica G310 ... 181
foro superficie frontale/posteriore G300 ... 174
TURN PLUS
foratura singola superficie frontale o posteriore ... 428

F
Fresa a candela ... 617
Fresa a disco ... 617
Fresa per filettature ... 617
Fresa per forare e scanalare ... 617
Fresatura di tasche
DIN PLUS
fine tasca G309 ... 168
fresatura tasca finitura G846 ... 276
fresatura tasca sgrossatura G845 ... 270
inizio tasca G308 ... 168
TURN PLUS
fresatura di tasche IAG – sgrossatura/finitura ... 535
profondità di fresatura ... 423
Fresatura filettatura assiale G799 ... 278
Fresatura profilo
attributo di lavorazione TURN PLUS ... 478
ciclo DIN PLUS G840 ... 262
TURN PLUS IAG ... 531
Fresatura superficie
attributo di lavorazione (TURN PLUS) ... 479
Funzionamento
immissioni dati ... 48
pulsanti ... 48
selezione funzioni ... 48
selezione menu ... 48
selezione modo operativo ... 48
softkey ... 48
uso delle liste ... 48
Funzionamento in parallelo ... 108
Funzioni di comando manuale ... 61
Funzioni G
tornitura manuale ... 64
Funzioni G descrizione del profilo
G0 Punto di partenza profilo di tornitura ... 147
G1 Tratto profilo di tornitura ... 147
G10 Profondità di rugosità ... 164
G100 Punto di partenza profilo frontale/posteriore ... 172
G101 Percorso profilo frontale/posteriore ... 172
G102 Arco di cerchio profilo frontale/posteriore ... 173
G103 Arco di cerchio profilo frontale/posteriore ... 173
G10-Geo Profondità di rugosità ... 164
G110 Punto di partenza profilo della superficie cilindrica ... 179
G111 Percorso profilo della superficie cilindrica ... 179
G112 Profilo della superficie cilindrica arco di cerchio ... 180
G113 Profilo della superficie cilindrica arco di cerchio ... 180
G12 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 150
G13 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 150
G149 Correzione additiva ... 167
G2 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 148
G20 Cilindro/Tubo ... 146
G21 Parte di fusione ... 146
G22 Gola (standard) ... 152
G24 Filettatura con scarico ... 155
G25 Profilo scarico ... 156
G3 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 148
G300 Foro superficie frontale/posteriore ... 174
G301 Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore ... 175
G302 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore ... 175
G303 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore ... 175
G304 Cerchio completo superficie frontale/posteriore ... 176
G305 Rettangolo superficie frontale/posteriore ... 176
G307 Poligono regolare superficie frontale/posteriore ... 177
G308 Inizio tasca/isola ... 168
G309 Fine tasca/isola ... 168
G310 Foro superficie cilindrica ... 181
G311 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 182
G312 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 182
G313 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 182
G314 Cerchio completo superficie cilindrica ... 183
G315 Rettangolo superficie cilindrica ... 183

G317 Poligono regolare superficie cilindrica ... 184
G34 Filettatura (standard) ... 159
G37 Filettatura (in generale) ... 160
G38 Riduzione di avanzamento ... 165
G39 Attributi per elementi di sovrapposizione ... 165
G401 Sagoma lineare superficie frontale/posteriore ... 177
G402 Sagoma circolare superficie frontale/posteriore ... 178
G411 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 185
G412 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 186
G49 Foro (centrato) ... 162
G52 Sovrametallo blocco per blocco ... 166
G7 Arresto preciso ON ... 164
G8 Arresto preciso OFF ... 164
G9 Arresto preciso blocco per blocco ... 164
G95 Avanzamento al giro ... 166
gola G23 (in generale) ... 153
Funzioni G di tipo modale ... 120
Funzioni G Lavorazione
G600 Preselezione utensile ... 727
G799 Fresatura filettatura assiale ... 278
G922 Numero di giri con V costante ... 311
Funzioni G lavorazione
G0 Posizionamento in rapido ... 187
G1 Movimento lineare ... 189
G100 Rapido superficie frontale/ posteriore ... 256
G101 Lineare superficie frontale/ posteriore ... 257
G102 Arco di cerchio superficie frontale/posteriore ... 258
G103 Arco di cerchio superficie frontale/posteriore ... 258
G110 Rapido superficie cilindrica ... 259
G111 Lineare superficie cilindrica ... 260
G112 Circolare superficie cilindrica ... 261
G113 Circolare superficie cilindrica ... 261
G119 Selezione asse C ... 254
G12 Movimento circolare ... 191
G120 Diametro di riferimento ... 254
G121 Ribaltamento profilo ... 202
G13 Movimento circolare ... 191
G14 Punto cambio utensile ... 187
G147 Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura) ... 206
G148 Cambio della correzione del tagliente ... 208
G149 Correzione additiva ... 209
G15 Spostamento asse rotante ... 303
G150 Compensazione punta utensile destra ... 210
G151 Compensazione punta utensile sinistra ... 210
G152 Spostamento punto zero asse C ... 255
G153 Standardizzazione asse C ... 255
G162 Impostazione dell'indice di sincronizzazione ... 285
G192 Avanzamento al minuto asse rotante ... 193
G2 Movimento circolare ... 190
G204 Attesa ... 305
G26 Limitazione numero di giri ... 192
G3 Movimento circolare ... 190
G30 Conversione e ribaltamento ... 282
G31 Ciclo di filettatura ... 240
G32 Filettatura semplice ... 242
G33 Filetto a singola passata ... 244
G36 Maschiatura ... 250
G4 Tempo di sosta ... 302
G40 Disattivazione SRK/FRK ... 197
G41 Attivazione SRK/FRK ... 197
G42 Attivazione SRK/FRK ... 197
G47 Distanza di sicurezza ... 206
G48 Accelerazione ... 192
G50 Disinserzione sovrametallo ... 204
G51 Spostamento punto zero ... 199
G53 Spostamento origine in funzione di parametri ... 199
G54 Spostamento origine in funzione di parametri ... 199
G55 Spostamento origine in funzione di parametri ... 199
G56 Spostamento punto zero aggiuntivo ... 200
G57 Sovrametallo parassiale ... 204
G58 Sovrametallo parallelo al profilo ... 205
G59 Spostamento punto zero assoluto ... 201
G60 Disattivazione zona di sicurezza ... 303
G62 Sincronizzazione unilaterale ... 284
G63 Avvio sincronizzato di percorsi ... 285
G64 Avanzamento interrotto ... 193
G65 Dispositivo di serraggio ... 304
G66 Posizione gruppo ... 305
G7 Arresto preciso ON ... 302
G702 Salvataggio/caricamento riproduzione profilo ... 294
G703 Riproduzione profilo ... 294
G706 Salto default K ... 295
G71 Foratura ... 246
G710 Catene di dimensioni dell'utensile ... 211
G717 Aggiornamento valori nominali ... 305
G718 Errore di inseguimento estrazione ... 306
G72 Alesatura, svasatura ... 248
G720 Sincronizzazione mandrino ... 286
G73 Maschiatura ... 249
G74 Foratura profonda ... 251
G8 Arresto preciso OFF ... 302
G80 Fine ciclo ... 231
G801 Incisione superficie cilindrica ... 279
G802 Incisione superficie cilindrica ... 280
G81 Tornitura assiale semplice ... 231
G810 Sgrossatura assiale ... 212
G82 Tornitura radiale semplice ... 232
G820 Sgrossatura radiale ... 215
G83 Ripetizione profilo ... 234
G830 Sgrossatura parallela al profilo ... 218
G835 Parallelo al profilo con utensile neutro ... 220
G840 Fresatura di profili ... 262
G845 Fresatura tasca sgrossatura ... 270
G846 Fresatura tasca finitura ... 276
G85 Scarico ... 235
G86 Ciclo per esecuzione gola semplice ... 236

G860 Gola riferita al profilo ... 222
G866 Ciclo gola ... 224
G869 Troncatura-tornitura ... 225
G87 Percorso con raccordo ... 238
G88 Percorso con smusso ... 238
G890 Finitura profilo ... 228
G9 Arresto preciso ... 302
G902 Spostamento di origine in variabile ... 306
G903 Errore di inseguimento in variabile ... 306
G906 Rilevamento offset angolare con funzionamento mandrino sincrono ... 288
G907 Monitoraggio numero di giri blocco per blocco OFF ... 306
G908 Potenziometro avanzamento 100% ... 307
G909 Stop compilatore ... 307
G910 Attivazione misurazione in-processo ... 296
G912 Rilevamento valore reale nella misurazione in-processo ... 296
G913 Disattivazione misurazione in-processo ... 296
G914 Disattivazione sorveglianza tastatore di misura ... 296
G915 Misurazione post-processo ... 298
G916 Spostamento su arresto ... 288
G917 Controllo troncatura ... 291
G918 Precontrollo ... 307
G919 Override mandrino 100% ... 307
G920 Disattivazione spostamenti origine ... 308
G921 Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensili ... 308
G93 Avanzamento al dente ... 194
G930 Monitoraggio cannotto ... 310
G933 Interruttore di filettatura ... 239
G94 Avanzamento costante ... 194
G940 Numero T interno ... 308
G941 Trasferimento correzioni posto di magazzino ... 309
G95 Avanzamento al giro ... 194
G96 Velocità di taglio costante ... 195
G97 Numero di giri ... 195
G975 Limite di errore di inseguimento ... 309
G98 Mandrino con pezzo ... 283
G980 Attivazione spostamento origine ... 309
G981 Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensili ... 310
G99 Gruppo pezzi ... 284
G991 Controllo troncatura – monitoraggio mandrino ... 292
G992 Valori per controllo troncatura ... 293
G995 Definizione della zona di monitoraggio ... 301
G996 Tipo di controllo del carico ... 301
offset angolare C G905 ... 287
rapido in coordinate macchina G701 ... 188
valori effettivi nella variabile G901 ... 306
Funzioni matematiche ... 315
Funzioni Service ... 651

G

Generazione automatica del piano di lavoro TURN PLUS ... 538
Generazione del piano di lavoro TURN PLUS
AAG ... 538
IAG ... 497
Generazione del profilo nella simulazione ... 119
Generazione interattiva del piano di lavoro (IAG) ... 497
Gestione di durata
bit di diagnosi utensile ... 318
dati nella banca dati utensili ... 624
Gestione durata
nel modo Automatico ... 88
registrazione dati ... 72
registrazione parametri ... 72
Gestione durata utensile
registrazione parametri ... 72
Gestione file ... 684

G

Gola
DIN PLUS
ciclo gola G866 ... 224
gola riferita al profilo G860 ... 222
profilo gola (in generale) G23–Geo ... 153
profilo gola (standard) G22–Geo ... 152
semplice G86 ... 236
semplice G866 ... 224
TURN PLUS
elemento geometrico gola forma D (anello guarnizione) ... 414
elemento geometrico gola forma F (tornitura) ... 415
elemento geometrico gola forma S (anello di arresto) ... 415
elemento geometrico gola generica ... 414
esecuzione gole (IAG) ... 513
Grafica (DIN PLUS) ... 124
Grafica di controllo (TURN PLUS) ... 551
Grafica di supporto per chiamate di sottoprogramma ... 329
Gruppo pezzi G99 ... 284
Guida ... 50

I

IAG ... 497
Identificativi della sezione di programma ... 135
Identificativi slitte
esecuzione blocco condizionata ... 326
principi fondamentali ... 112
IF.. Salto di programma ... 322
Immissioni estese con parametri di indirizzo ... 120
Importazione DXF ... 462
Impostazione data ... 652
Impostazione dell'avanzamento al giro ... 62
Impostazione dimensione carattere (DIN PLUS) ... 113
Impostazione finestra di editing (DIN PLUS) ... 113
Impostazione grafica di supporto (DIN PLUS) ... 113
Impostazione lingua ... 652
Impostazione ora ... 652

I

Impostazione/disattivazione origine (simulazione) ... 375
inch
modo macchina ... 61, 81
Programmazione ... 111
Incisione
incisione superficie cilindrica G801 ... 279
incisione superficie cilindrica G802 ... 280
tabella dei caratteri ... 280
Indicazione di carico (elemento visualizzato) ... 97
Indicazione di posizione (elemento visualizzato) ... 97
Indicazione di valore reale ... 97
Indicazione di valore reale, impostazione visualizzazione ... 575
Indicazione percorso residuo (elemento visualizzato) ... 97
Indice di riferimento ... 39
Informazioni numero di pezzi/tempo pezzo (elemento visualizzato) ... 97
Ingrandimento/riduzione dell'immagine
simulazione ... 371
TURN PLUS ... 551
Inizio tasca/isola G308-Geo ... 168
INPUT (inserimento variabile #) ... 312
Input e output
comunicazione operatore ... 112
ora di ... 122
programmazione ... 312
Input e output dati (programma NC) ... 312
INPUTA (Inserimento variabile V) ... 314
Inserimento (profilo TURN PLUS) ... 465
Inserimento variabili # ... 312
Interazione sull'esecuzione del programma ... 85
Interfacce dati ... 698
Interfaccia seriale ... 670
Interpolazione circolare ... 110
Interruttore Editing ... 652
Intestazione del programma
DIN PLUS ... 136
Intestazione del programma:
TURN PLUS ... 395
Inversione, trasformazioni TURN PLUS ... 471
Invio/ricezione di file ... 675
Isola (DIN PLUS) ... 168

I

Ispezione (ausilio d'impiego TURN PLUS) ... 458
Istruzione T
inserimento utensile ... 207
principi fondamentali ... 121
Istruzioni ... 331
Istruzioni (DIN PLUS) ... 126
Istruzioni ausiliarie di descrizione del profilo ... 163
Istruzioni di lavorazione G
G16 Rotazione del piano di lavoro ... 727
G17 Piano XY (superficie frontale o posteriore) ... 727
G18 Piano XZ (tornitura) ... 727
G712 Definizione posizione dell'utensile ... 727
movimento lineare G1 (fresatura) ... 727
rapido in coordinate macchina G701 ... 727
Istruzioni M
intestazione del programma TURN PLUS ... 395
M97 Funzionamento sincrono ... 286
M99 Fine programma con ritorno ... 330
nel comando manuale ... 63
Istruzioni M per programmazione DIN PLUS ... 330
Istruzioni M TURN PLUS ... 500
Istruzioni macchina ... 331
Istruzioni NC
modifica, cancellazione ... 115
principi fondamentali ... 111

L

Lama per sega circolare ... 617
Larghezza (utensile) ... 626
Lavorazione a 4 assi
ciclo G810 ... 215
ciclo G820 ... 217
Lavorazione albero (TURN PLUS)
allestimento ... 484
informazioni generali ... 562

L

Lavorazione completa
in DIN PLUS ... 344
principi fondamentali ... 33
TURN PLUS
AAG – avvertenze per la lavorazione ... 565
sequenza di lavorazione AAG ... 540
Lavorazione della superficie posteriore
DIN PLUS
elementi del profilo frontale/posteriore ... 172
esempio di lavorazione completa con contromandrino ... 346
esempio di lavorazione completa con un mandrino ... 349
identificativo di sezione ... 144
TURN PLUS
presupposti per la lavorazione completa ... 565
sequenza di lavorazione ... 540
Lavorazione di foratura
DIN PLUS
ciclo di alesatura, svasatura G72 ... 248
ciclo di foratura G71 ... 246
ciclo filettatura G36 ... 250
ciclo filettatura G73 ... 249
ciclo foratura profonda G74 ... 251
foro (centrato) G49-Geo ... 162
principi fondamentali ... 118
TURN PLUS
attributo di lavorazione ... 477
centratura, svasatura ... 522
foratura (centrata) ... 417
foratura, alesatura, foratura profonda ... 523
foro superficie cilindrica ... 440
maschiatura ... 524
preforatura centrata IAG ... 521

L
Lavorazione di fresatura
DIN PLUS
fresatura profili G840 ... 262
fresatura tasca finitura G846 ... 276
fresatura tasca sgrossatura G845 ... 270
principi fondamentali ... 118
TURN PLUS
attributo fresatura profilo ... 478
attributo fresatura superficie ... 479
fresatura IAG ... 530
Lavorazione di troncatura
DIN PLUS
ciclo gola G866 ... 224
gola G860 ... 222
TURN PLUS
esecuzione gole radiale/assiale IAG ... 513
incisione radiale/assiale IAG ... 512
Lavorazione DIN PLUS
identificativo di sezione ... 144
menu Lavorazione ... 126
Lavorazione profilo (finitura) IAG ... 525
Lavorazione profilo residuo
finitura residuo DIN PLUS ... 230
TURN PLUS
finitura IAG ... 525
sgrossatura residuo IAG – assiale ... 507
sgrossatura residuo IAG – parallela al profilo ... 509
sgrossatura residuo IAG – radiale ... 508
Lavorazione speculare
DIN PLUS
conversione e ribaltamento G30 ... 282
Lavorazioni speciali (IAG) ... 536
Limitazione di taglio
definizione/modifica (TURN PLUS) ... 486
in allestimento (TURN PLUS) ... 484

L
Lista utensili
conferma dal programma NC ... 71
confronto con il programma NC ... 70
preparazione (preparazione macchina) ... 68
preparazione (TURN PLUS) ... 493
Liste parole fisse ... 653
Livello mascheratura
esecuzione ... 326
principi fondamentali ... 112
Logfile ... 660
Logfile errori ... 660
Lunghezza di sporgenza ... 626
Lunghezza tagliente ... 626

M
Mandrino
con pezzo G98 ... 283
numero di giri mandrino ... 62
override mandrino 100% G919 ... 307
sincronizzazione mandrino G720 ... 286
stato mandrino ... 99
tasti mandrino ... 65
tasto di cambio mandrino ... 66
Manopola potenziometro ... 47
Maschi ... 616
Maschiatura
DIN PLUS
ciclo G36 ... 250
filettatura, riferita al profilo G73 ... 249
TURN PLUS
foratura (centrata) ... 417
maschiatura IAG ... 524
superficie cilindrica ... 440
superficie frontale/ posteriore ... 428
Materiale (banca dati tecnologici) ... 645
Materiale tagliente
banca dati tecnologici ... 645
definizione delle denominazioni ... 653
Menu a discesa ... 48
Messaggio d'errore ... 52
Messaggio d'errore (simulazione) ... 372
Messaggio PLC ... 54

M
Metrico
panoramica delle unità di misura ... 42
metrico
sistema di misura modo automatico ... 81
sistema di misura modo comando manuale ... 61
Misurazione
attributo di lavorazione TURN PLUS ... 475
Misurazione in-processo ... 296
misurazione post-processo ... 298
misurazione utensile ... 79
misurazione utensile - sfioramento ... 79
misurazione utensile con sistema ottico di misura ... 79
misurazione utensile con tastatore ... 79
Misurazione in-processo ... 296
Misurazione post-processo
ciclo G915 ... 298
Stato ... 96
Modalità Esecuzione singola
modo operativo Automatico ... 86
simulazione ... 363
Modalità operative
panoramica ... 35
Modello di avvio ... 354
Modello strutturato ... 354
Modi operativi
comando manuale ... 61
DIN PLUS ... 108
Modo automatico ... 81
parametri ... 572
selezione modo operativo ... 48
service e diagnostica ... 650
simulazione ... 362
Trasferimento ... 664
TURN PLUS ... 392
Modifica ... 56
Modo automatico ... 81
Modo continuo (comando manuale) ... 64
Modo ispezione ... 89
Monitoraggio cannotto G930 ... 310

M

Monitoraggio carico
- definizione della zona di monitoraggio G995 ... 301
- programmazione ... 300
- tipo di controllo del carico G996 ... 301

Monitoraggio del carico
- analisi della lavorazione di riferimento ... 104
- editing dei valori limite ... 103
- lavorare con ... 101
- lavorazione di riferimento ... 102
- parametri ... 105
- principi fondamentali ... 100
- produzione con ... 103

Monitoraggio di durata utensili
- con monitoraggio carico ... 300

Monitoraggio durata
- monitoraggio di durata banca dati utensili ... 624

Monitoraggio numero di pezzi
- gestione durata ... 72
- informazioni numero di pezzi/tempo pezzo (elemento visualizzato) ... 97
- monitoraggio di durata banca dati utensili ... 624
- numero di pezzi prestabilito ... 85

Movimento circolare
- movimento circolare G2/G3 ... 190

Movimento lineare G1 ... 189

Movimento lineare G1 (fresatura) ... 727

Movimento lineare G101 ... 257

Movimento lineare G111 ... 260

Movimento utensile senza lavorazione ... 187

N

Navigare ... 56

Numerazione dei blocchi NC a passi incrementali ... 130

Numero blocco
- numerazione ... 130
- principi fondamentali ... 111

Numero di giri
- limitazione numero di giri Gx26 ... 192
- monitoraggio numero di giri blocco per blocco OFF G907 ... 306
- numero giri Gx97 ... 195
- potenziometro numero di giri ... 87

N

Numero di giri con V costante G922 ... 311

Numero ID utensile ... 626

Numero identificativo
- dispositivo di serraggio ... 142
- utensile ... 137

Numero immagine rappresentazione dell'utensile ... 626

Numero programma ... 111

Nuovo avvio del programma NC ... 82

O

Opzioni ... 37, 49

Opzioni, visualizzazione delle ... 660

Organizzazione (gestione file) ... 684

Organizzazione file ... 684

Origine
- attivazione spostamento G980 ... 309
- attivazione spostamento, lunghezze utensili G981 ... 310
- disattivazione spostamento G920 ... 308
- disattivazione spostamento, lunghezze utensili G921 ... 308
- modifica in TURN PLUS ... 454
- origine macchina ... 40
- origine pezzo ... 40
- spostamenti, panoramica ... 198
- spostamento in funzione di parametri G53 ... G55 ... 199
- spostamento in variabile G902 ... 306
- spostamento nella simulazione ... 366

Origine macchina ... 40

Origine pezzo
- immissione ... 76
- principi fondamentali ... 40

Output
- comunicazione operatore ... 112
- ora di ... 122
- programmazione del ... 312
- variabile # ... 313
- variabile V ... 314

P

Pannello di comando macchina ... 47

Panoramica sugli identificativi di sezione ... 135

P

Parametri
- caricamento di parametri/attrezzature ... 680
- editing ... 573
- editing dei parametri di configurazione ... 574
- importazione valori parametri (DIN PLUS) ... 316
- invio di parametri/attrezzature ... 679
- parametri di controllo generali ... 581
- parametri di controllo per la simulazione ... 583
- parametri di controllo per la visualizzazione stato macchina ... 584
- parametri di lavorazione ... 589
- parametri di preparazione ... 587
- parametri macchina generali ... 575
- parametri macchina per assi C ... 578
- parametri macchina per assi lineari ... 579
- parametri macchina per la slitta ... 576
- parametri macchina per mandrini ... 577
- parametri/attrezzature - caricamento del salvataggio dati (restore) ... 681
- parametri/attrezzature - creazione del salvataggio dati (backup) ... 681
- trasferimento di parametri e attrezzature ... 678
- visualizzazione dei file di parametri, attrezzature o backup ... 683

Parametri del filetto ... 691

Parametri di indirizzo
- principi fondamentali ... 112
- programmazione ... 120

Parametri di indirizzo di tipo modale ... 120

Parametri di indirizzo NC ... 112

Parametri di preparazione ... 587

Parametri macchina (MP) ... 575

Parametri scarico
- DIN 509 E ... 690
- DIN 509 F ... 690
- DIN 76 ... 688

P
Parametro di indirizzo incrementale
identificativo ... 112
programmazione ... 120
Parte di fusione
DIN PLUS Parte di fusione G21-Geo ... 146
pezzo grezzo TURN PLUS ... 405
Passo filetto ... 692
Password ... 651
Password di abilitazione (rete) ... 660
Percorsi in rapido (simulazione) ... 367
Pezzo fucinato (TURN PLUS) ... 405
Piano di lavoro ruotato - Principi fondamentali ... 34
Piano di riferimento
piano di riferimento G308 ... 168
sezione FACE_C ... 144
sezione LATERAL_C ... 144
sezione REAR_C ... 144
Piano XY G17 (superficie frontale o posteriore) ... 727
Piano XZ G18 (tornitura) ... 727
Piedinatura del connettore per le interfacce dati ... 698
Pinza per barra ... 617
Poligono
DIN PLUS
superficie cilindrica G317-Geo ... 184
superficie frontale/posteriore G307-Geo ... 177
TURN PLUS
superficie cilindrica ... 444
superficie frontale/posteriore ... 432
Poligono regolare
DIN PLUS
poligono superficie cilindrica G317 ... 184
poligono superficie frontale/posteriore G307 ... 177
TURN PLUS
poligono superficie cilindrica ... 444
superficie frontale o posteriore poligono ... 432

P
Posizione dei profili di fresatura
DIN PLUS ... 168
superficie cilindrica TURN PLUS ... 423
superficie frontale/posteriore TURN PLUS ... 423
Posizione di rotazione portautensili ... 121
Precontrollo G918 ... 307
Predisp programma NC ... 124
Preforatura (IAG) ... 521
Preforatura centrata (IAG) ... 521
Preparazione
funzioni di preparazione ... 75
intestazione del programma TURN PLUS ... 395
intestazione programma DIN PLUS ... 136
Preparazione della tabella dispositivi di serraggio ... 74
Preparazione delle quote macchina ... 78
Preselezione utensile G600 ... 727
PRINT (Emissione variabile #) ... 313
PRINTA (Emissione variabile V) ... 314
Procedure di trasferimento ... 665
Profili aperti ... 118
Profili concatenati ... 168
Profili di tornitura ... 118
Profilo
attivazione/aggiornamento visualizzazione profilo ... 129
attivazione/disattivazione visualizzazione profilo ... 124
ribaltamento G121 ... 202
simulazione del profilo ... 374
Profilo ausiliario ... 144
nella simulazione ... 364
Profilo di tornitura arco di cerchio G2-, G3-Geo ... 148
Profilo parte grezza
DIN PLUS
descrizione pezzo grezzo ... 146
Profilo pezzo finito
identificativo di sezione ... 143
principi fondamentali ... 118
TURN PLUS ... 399

P
Profilo pezzo grezzo
DIN PLUS
principi fondamentali ... 118
TURN PLUS
elementi del profilo ... 404
immissione del ... 398
modifica del profilo del pezzo grezzo ... 463
Profondità di rugosità
attributo TURN PLUS ... 474
parametri di lavorazione ... 589
profondità di rugosità G10 ... 164
Programma DIN PLUS strutturato ... 108
Programmazione ciclo di lavorazione (DIN PLUS) ... 123
Programmazione con più slitte
esecuzione programma ... 334
esempio di ciclo a quattro assi ... 342
esempio di lavorazione con due slitte ... 338, 340
esempio di posizionamento lunetta ... 334
esempio lunetta mobile ... 336
panoramica ... 332
programmazione di variabili ... 315
Programmazione DIN tradizionale ... 108
Programmazione geometrica semplificata VGP ... 120
programmazione utensili ... 121
Pulsante OK ... 49
Pulsanti ... 48
Punta Delta ... 616
Punte a scalino ... 616
Punte con inserti ... 616
Punte da centro NC ... 616
Punte di fresatura ... 617
Punte elicoidali ... 616
Punte per centrare ... 616
Punti di riferimento macchina ... 40
Punto di cambio utensile
impostazione punto di cambio utensile ... 75
punto di cambio utensile G14 ... 187

P
Punto di partenza profilo
DIN PLUS
profilo di tornitura G0–Geo ... 147
superficie cilindrica G110-Geo ... 179
superficie frontale/posteriore G100-Geo ... 172
visualizzare ... 129
TURN PLUS
profilo base ... 406
superficie cilindrica ... 437
superficie frontale/posteriore ... 424
Punto di separazione
attributo TURN PLUS ... 482
avvertenze per la lavorazione TURN PLUS ... 562
Punto zero
punto zero assoluto G59 ... 201
spostamento aggiuntivo G56 ... 200
spostamento asse C G152 ... 255
spostamento relativo G51 ... 199

Q
Quotatura (simulazione) ... 375
Quotatura elemento (simulazione) ... 375
Quotatura punto ... 375
Quote impostate ... 626
Quote utensile ... 43

R
Raccordo
ciclo DIN PLUS G87 ... 238
elemento geometrico TURN PLUS ... 410
Raggio G87 ... 238
Rapido
in coordinate macchina G701 ... 188
posizionamento in rapido G0 ... 187
superficie cilindrica G110 ... 259
superficie frontale/posteriore G100 ... 256
Rapido in coordinate macchina G701 ... 727
Rappresentazione a tracce ... 367
Rappresentazione sezione (simulazione) ... 374
Rappresentazione vista (simulazione) ... 374

R
Refrigerante
avvertenze per la lavorazione TURN PLUS ... 557
banca dati tecnologici ... 646
TURN PLUS IAG ... 500
Registrazione utente ... 651
Reti
configurazione ... 667
impostazioni (diagnostica) ... 660
panoramica ... 665
Reti WINDOWS ... 665
Rettangolo
DIN PLUS
superficie cilindrica G315-Geo ... 183
superficie frontale/posteriore G305-Geo ... 176
TURN PLUS
superficie cilindrica ... 443
superficie frontale o posteriore ... 431
RETURN (identificativo di sezione) ... 145
Ricerca blocco di partenza ... 84
Riepilogo consensi (elemento visualizzato) ... 97
Riepilogo consensi (visualizzazione stato macchina) ... 97
Riferimenti di blocco
cicli di lavorazione ... 212
visualizzazione profilo ... 119
Ripetizione profilo G83 ... 234
Riproduzione profilo
principi fondamentali ... 119
riproduzione profilo G703 ... 294
salto default K G706 ... 295
salvataggio/caricamento riproduzione profilo G702 ... 294
Risoluzione (TURN PLUS) ... 466
Rotazione del piano di lavoro G16 ... 727

S
Sagoma
DIN PLUS
circolare superficie cilindrica G412-Geo ... 186
circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo ... 178
lineare superficie cilindrica G411-Geo ... 185
lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo ... 177

S
Sagoma circolare con scanalature circolari ... 169
Sagome
TURN PLUS
circolare superficie cilindrica ... 448
circolare superficie frontale/posteriore ... 436
lineare superficie cilindrica ... 447
lineare superficie frontale/posteriore ... 435
Salto
principi fondamentali ... 112
programmazione ... 322
Salto di programma, IF ... 322
Salto di programma, SWITCH ... 324
Salto di programma, WHILE ... 323
Salvataggio dati
modo operativo Trasferimento ... 664
Salvataggio dei dati
descrizione generale ... 55
Sbavatura
attributo di lavorazione TURN PLUS ... 480
ciclo DIN PLUS G840 ... 268
Scambio di dati (Trasferimento) ... 664
Scanalatura
DIN PLUS
scanalatura circolare superficie cilindrica G312-/G313 ... 182
scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302-/G303 ... 175
scanalatura lineare superficie cilindrica G311 ... 182
scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301 ... 175
TURN PLUS
scanalatura circolare superficie cilindrica ... 446
scanalatura circolare superficie frontale/posteriore ... 434
scanalatura lineare superficie cilindrica ... 445
scanalatura lineare superficie frontale/posteriore ... 433

S
Scanalatura circolare
DIN PLUS
superficie cilindrica G312-/G313-Geo ... 182
superficie frontale/posteriore G302-/G303-Geo ... 175
nella sagoma circolare ... 169
TURN PLUS
superficie cilindrica ... 446
superficie frontale/posteriore ... 434
Scanalatura lineare
DIN PLUS
superficie cilindrica G311-Geo ... 182
superficie frontale/posteriore G301-Geo ... 175
TURN PLUS
superficie cilindrica ... 445
superficie frontale/posteriore ... 433
Scarico
DIN PLUS
ciclo G85 ... 235
definizione con G25-Geo ... 156
DIN 509 E ... 157
DIN 509 F ... 157
DIN 76 ... 158
forma H ... 158
forma K ... 159
forma U ... 156
TURN PLUS
forma E ... 411
forma F ... 411
forma G (DIN 76) ... 411
forma H ... 412
forma K ... 412
forma U ... 412
Scheda tecnica ... 701
Schermo ... 47
Selezione del dettaglio
simulazione ... 371
TURN PLUS ... 551
Selezione dell'utensile
TURN PLUS ... 556
Selezione finestra
cambio finestra (TURN PLUS) ... 394
finestra di editing (DIN PLUS) ... 113
impostazione finestra (TURN PLUS) ... 402
simulazione ... 369

S
Selezione programma ... 82
Selezione utensile
cambio utensile in Comando manuale ... 63
Senso di rotazione ... 626
Sequenza di lavorazione AAG
descrizione generale ... 539
editing ... 540
gestione ... 540
lista delle sequenze di lavorazione ... 542
Sezioni del programma NC ... 108
Sgrossatura
DIN PLUS
parallelo al profilo con utensile neutro G835 ... 220
sgrossatura assiale G810 ... 212
sgrossatura parallela al profilo G830 ... 218
sgrossatura radiale G820 ... 215
TURN PLUS
parallela al profilo ... 506
sgrossatura assiale IAG ... 504
sgrossatura radiale IAG ... 505
sgrossatura residuo IAG – assiale ... 507
sgrossatura residuo IAG – parallela al profilo ... 509
sgrossatura residuo IAG – radiale ... 508
svuotamento (utens. neutro) ... 510
sgrossatura assiale G810 ... 212
Sgrossatura parallela al profilo
DIN PLUS
ciclo G830 ... 218
con ciclo utensile neutro G835 ... 220
lavorazione IAG TURN PLUS ... 506
sgrossatura radiale G820 ... 215

S
Simulazione
analisi del punto di sincronia ... 388
calcolo dei tempi ... 388
contenuto dello schermo ... 363
controllo di programmi multicanale ... 387
errori e avvisi ... 372
finestra superficie cilindrica ... 368
finestra superficie frontale ... 368
generazione del profilo nella simulazione ... 378
grafica di controllo TURN PLUS ... 552
il modo operativo 362
quotatura ... 375
rappresentazione a linee e a tracce ... 367
rappresentazione del dispositivo di serraggio ... 364
rappresentazione dell'utensile ... 364
simulazione del profilo ... 374
simulazione di lavorazione ... 376
simulazione di movimento ... 380
spostamenti origine ... 366
vista 3D ... 383
vista laterale (YZ) ... 368
visualizzazione ... 364
zoom ... 371
Simulazione di lavorazione ... 376
Simulazione di movimento ... 380
Sincronizzazione
avvio sincronizzato di percorsi G63 ... 285
funzionamento sincrono M97 ... 286
impostazione dell'indice di sincronizzazione G162 ... 285
sincronizzazione, mandrino G720 ... 286
unilaterale G62 ... 284
Sincronizzazione slitta ... 282
avvio sincronizzato di percorsi G63 ... 285
descrizione generale ... 282
impostazione dell'indice di sincronizzazione G162 ... 285
programmazione con più slitte ... 332
sincronizzazione unilaterale G62 ... 284
Sincronizzazione unilaterale G62 ... 284

S
Sistema di manutenzione ... 654
Sistema Info ... 50
Sistemi di manipolazione pezzo ... 617
Sistemi di misura ... 39
Smusso
ciclo DIN G88 ... 238
ciclo DIN PLUS G88 ... 238
elemento geometrico TURN PLUS ... 410
Sottoprogramma
chiamata ... 327
identificativo di sezione ... 145
principi fondamentali ... 122
Sottoprogrammi esterni ... 327
Sottoprogrammi NC ... 122
Sovrametallo
attributo TURN PLUS ... 473
blocco per blocco G95-Geo ... 166
disinserzione G50 ... 204
parallelo al profilo (equidistante) G58 ... 205
parassiale G57 ... 204
Specifica del ciclo (TURN PLUS IAG) ... 501
Specularità
DIN PLUS
ribaltamento profilo G121 ... 202
TURN PLUS
duplicazione della sezione di profilo con specularità ... 455
trasformazioni – specularità ... 471
Spegnimento ... 60
Spostamento angolo
offset angolare C G905 ... 287
rilevamento offset angolare con funzionamento mandrino sincrono G906 ... 288
Spostamento del profilo G121 ... 202
Spostamento origine in funzione di parametri G53 ... G55 ... 199
Stadi di espansione ... 37
Stop compilatore G909 ... 307
Superamento filettatura ... 239
Superficie cilindrica
diametro di riferimento G120 ... 254
istruzioni di lavorazione ... 259
istruzioni di profilo ... 179
Superficie frontale
descrizione profilo ... 172
lavorazione ... 256

S
Supporti di memoria USB ... 665
Svasatori ... 616
Svasatori con guida ... 616
Svasatura
ciclo DIN PLUS G72 ... 248
TURN PLUS
elemento geometrico ... 417
svasatura IAG ... 522
Svasatura con guida (TURN PLUS IAG) ... 522
Svuotamento
avvertenze per la lavorazione TURN PLUS ... 558
TURN PLUS IAG
lavorazione profilo residuo ... 525
sgrossatura residuo parallela al profilo ... 509
sgrossatura... (utens. neutro) ... 510
SWITCH..CASE – Salto di programma ... 324

T
Tabelle
parametri scarico DIN 509 E ... 690
parametri scarico DIN 509 F ... 690
parametri scarico DIN 76 ... 688
passo filetto ... 692
Tagliente principale ... 121
Tastatori ... 617
Tasti di movimento manuale ... 65
Tasti jog ... 65
Tasti mandrino ... 65
Tastiera alfanumerica ... 47
Tastiera numerica ... 49
Tasto di cambio slitta ... 66
Tasto ESC ... 48
Tasto INS ... 48, 49
Tempo di sosta G4 ... 302
Testa angolare ... 617
Tipi di lavorazione TURN PLUS IAG
filettatura ... 529
finitura ... 525
foratura ... 520
fresatura ... 530
sgrossatura ... 502
troncatura ... 511
Tipi di utensile, panoramica ... 616
Tipo di attacco ... 626
Tipo di controllo del carico G996 ... 301
Tipo utensile ... 626

T
Tornitura assiale semplice G81 ... 231
tornitura automatica
elemento geometrico G23-Geo ... 153
elemento geometrico TURN PLUS ... 415
Tornitura incisione
ciclo DIN PLUS G869 ... 225
tornitura incisione IAG TURN PLUS ... 514
Tornitura radiale semplice G82 ... 232
Torretta
configurazione torretta TURN PLUS ... 556
identificativo di sezione TURRET ... 137
programmazione utensili DIN PLUS ... 121
Touchpad ... 47
Trasferimento ... 664
Trasferimento pezzo
controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917 ... 291
controllo troncatura mediante monitoraggio mandrino G991 ... 292
offset angolare C G905 ... 287
rilevamento offset angolare con funzionamento mandrino sincrono G906 ... 288
sincronizzazione mandrino G720 ... 286
spostamento su arresto G916 ... 288
valori per controllo troncatura G992 ... 293
Trasformazioni (profili TURN PLUS) ... 469
Trasmissione dati ... 664
Troncatura (IAG)
lavorazione standard ... 516
Tubo (TURN PLUS) ... 404

T
TURN PLUS ... 30
AAG
editing e gestione delle sequenze di lavorazione ... 540
lista delle sequenze di lavorazione ... 542
sequenza di lavorazione ... 539
allestimento
definizione della limitazione di taglio ... 486
preparazione lista utensili ... 493
avvertenze per la lavorazione
configurazione torretta ... 556
dati di taglio ... 557
foratura ... 561
lavorazione albero ... 562
lavorazione completa ... 565
profili interni ... 559
selezione dell'utensile ... 556
svuotamento ... 558
definizione del profilo
assegnazione di attributi ... 472
attributi pezzo grezzo ... 472
collegamento ... 466
colori nei punti di attivazione ... 450
descrizione del pezzo ... 398
elementi di sovrapposizione ... 420
funzioni ausiliarie per l'immissione di elementi ... 449
immissione dei profili asse C ... 402
immissione del profilo del pezzo finito ... 399
immissione del profilo del pezzo grezzo ... 398
inserimento del profilo ... 465
integrazione di profilo sagomato ... 401
modifica del profilo del pezzo grezzo ... 463
profili pezzo grezzo ... 404
risoluzione (elementi geometrici, figure, sagome) ... 466
sovrapposizione elementi geometrici ... 400
trasformazioni ... 469
descrizione generale
avvertenze per la lavorazione ... 556
configurazione ... 553
esempio ... 567
gestione dei file ... 393
grafica di controllo ... 551
intestazione del programma ... 395
modo operativo ... 392
IAG
chiamata utensile ... 500
dati di taglio ... 500
generazione interattiva del piano di lavoro ... 497
lavorazioni speciali ... 536
specifica del ciclo ... 501
tipo di lavorazione filettatura ... 529
tipo di lavorazione finitura ... 525
tipo di lavorazione fresatura ... 530

U
Unità di misura
impostazione unità ... 136
nel programma DIN PLUS ... 111
panoramica ... 42
Uscita (filettatura) ... 239
Utensile
banca dati utensili ... 612
inserimento (DIN PLUS) ... 207
misurazione ... 79
rappresentazione dell'utensile (simulazione) ... 364
visualizzazione immagine utensile ... 615
Utensile attivo ... 320
Utensile da mandrino ... 616
Utensile di arresto ... 617
Utensile gemello ... 121
Utensile per copiare ... 616
Utensile per filettare ... 616
Utensile per gole ... 616
Utensile per raccordare ... 616
Utensile per rifinire ... 616
Utensile per sgrossare ... 616
Utensile per troncare ... 616
Utensile per troncatura-tornitura ... 616
Utensili multipli
parametri utensile ... 624
programmazione utensili ... 121
Utensili per forare ... 616
Utensili per fresare ... 617
Utensili per tornire ... 616

U
Utensili semplici
preparazione ... 71
programmazione ... 140
Utensili sostitutivi
definizione della catena di sostituzione ... 72
gestione durata ... 72
principi fondamentali ... 121

V
Valore di default ... 56
Valori di correzione ... 626
Valori effettivi nella variabile G901 ... 306
Valori per controllo troncatura G992 ... 293
Variabile #
nella compilazione del programma NC ... 122
programmazione ... 316
Variabili
calcoli ... 315
come parametri di indirizzo ... 120
configurazione ... 320
settore di validità (variabili #) ... 316
settore di validità (variabili V) ... 318
variabili # ... 316
visualizzazione di variabili ... 136
Variabili globali (Programmazione DIN) ... 316
Variabili intere ... 315
Variabili locali (Programmazione DIN) ... 316
Variabili reali ... 315
Velocità
velocità costante di taglio Gx96 ... 195
Velocità costante di taglio Gx96 ... 195
Velocità di taglio
banca dati tecnologici ... 646
comando manuale ... 62
Versione sinistra o destra dell'utensile ... 626
Videate
descrizione generale ... 46
schermo di simulazione ... 363
videata DIN PLUS ... 110
Vista 3D ... 383
Vista laterale (YZ) (simulazione) ... 368
Visualizzare
visualizzazione profilo DIN PLUS ... 129

V
Visualizzazione
commutazione della visualizzazione stato macchina ... 97
elementi della visualizzazione stato macchina ... 97
simulazione ... 364
visualizzazione blocchi ... 93
Visualizzazione base
modo Automatico ... 93
simulazione ... 373
Visualizzazione blocchi
dimensione caratteri ... 93
impostazione ... 93
Visualizzazione blocchi sorgente (simulazione) ... 369
Visualizzazione D ... 98
Visualizzazione D (elemento visualizzato) ... 97
Visualizzazione grafica ... 94
Visualizzazione mandrino (elemento visualizzato) ... 97
Visualizzazione posizione ... 97
Visualizzazione slitta (elemento visualizzato) ... 97
Visualizzazione stato macchina
elementi visualizzati ... 97
impostazione/commutazione ... 97
parametri per la visualizzazione stato macchina ... 584
principi fondamentali ... 46
Visualizzazione T (elemento visualizzato) ... 97
Volantino ... 47, 65

W
WHILE.. Ripetizione di programma ... 323
WINDOW (finestra di emissione speciale) ... 312
WINDOWA (finestra di emissione speciale) ... 313

Z
Zona di sicurezza
controllo delle zone di sicurezza e dei finecorsa (simulazione di lavorazione) ... 377
controllo delle zone di sicurezza e dei finecorsa (simulazione di movimento) ... 381
definizione ... 77
disattivazione G60 ... 303
Zoom
grafica di controllo TURN PLUS ... 551
modo Automatico (visualizzazione grafica) ... 94
simulazione ... 371

Index

Identificativi di sezione

Identificativi di sezione del programma			Identificativi di sezione del programma	
Predisposizione programma			**Lavorazione del pezzo**	
HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	Pagina 136		MACHINING [LAVORAZIONE]	Pagina 144
TURRET [TORRETTA]	Pagina 137		ASSEGNAZIONE	Pagina 144
MAGAZZINO A TAMBURO			END [FINE]	Pagina 144
DISP. DI SERRAGGIO	Pagina 142		**Sottoprogrammi**	
Descrizione profilo			UNTERPROGRAMM	Pagina 145
CONTOUR [PROFILO]	Pagina 143		RETURN	Pagina 145
BLANK [PEZZO GREZZO]	Pagina 143		**Altri**	
FINISHED [PEZZO FINITO]	Pagina 143		CONST	Pagina 145
AUXIL_CONTOUR [PROF. AUSIL.]	Pagina 144			
Profili asse C			**Profili asse Y**	
FACE_C [SUP. FRONT.]	Pagina 144		FACE_Y [SUP. FRONT. Y]	
REAR_C [SUP. POST.]	Pagina 144		REAR_Y [SUP. POST. Y]	
LATERAL_C [SUP. CIL.]	Pagina 144		LATERAL_Y [SUP. CIL. Y]	

Riepilogo delle istruzioni G CONTOUR

Istruzioni G per profili di tornitura

Profilo di tornitura				Profilo di tornitura		
Descrizione pezzo grezzo				**Elementi sagomati del profilo di tornitura**		
G20-Geo	Cilindro/Tubo	Pagina 146		G34-Geo	Filettatura (standard)	Pagina 159
G21-Geo	Parte di fusione	Pagina 146		G37-Geo	Filettatura (in generale)	Pagina 160
Elementi fondamentali del profilo di tornitura				G49-Geo	Foro su asse rotativo	Pagina 162
G0-Geo	Punto di partenza del profilo	Pagina 147		**Istruzioni ausiliarie di descrizione del profilo**		
G1-Geo	Elemento lineare	Pagina 147		Riepilogo: Istruzioni ausiliarie di descrizione del profilo		Pagina 163
G2-Geo	Arco, quota centro incrementale	Pagina 148		G7-Geo	Arresto preciso ON	Pagina 164
G3-Geo	Arco, quota centro incrementale	Pagina 148		G8-Geo	Arresto preciso OFF	Pagina 164
G12-Geo	Arco, quota centro assoluta	Pagina 150		G9-Geo	Arresto preciso blocco per blocco	Pagina 164
G13-Geo	Arco, quota centro assoluta	Pagina 150		G10-Geo	Rugosità	Pagina 164
Elementi sagomati del profilo di tornitura				G38-Geo	Riduzione avanzamento	Pagina 165
G22-Geo	Gola (standard)	Pagina 152		G39-Geo	Attributi elementi di sovrapposizione	Pagina 165
G23-Geo	Gola/tornitura automatica	Pagina 153		G52-Geo	Sovrametallo blocco per blocco	Pagina 166
G24-Geo	Filettatura con scarico	Pagina 155		G95-Geo	Avanzamento al giro	Pagina 166
G25-Geo	Profilo scarico	Pagina 156		G149-Geo	Correzione additiva	Pagina 167

Istruzioni G per profili asse C

Profilo asse C				Profilo asse C		
Profili sovrapposti				**Profilo superficie cilindrica**		
G308-Geo	Inizio tasca/isola	Pagina 168		G110-Geo	Punto di partenza profilo superficie cilindrica	Pagina 179
G309-Geo	Fine tasca/isola	Pagina 168		G111-Geo	Elemento lineare superficie cilindrica	Pagina 179
Profilo superficie frontale/posteriore				G112-Geo	Arco superficie cilindrica	Pagina 180
G100-Geo	Punto di partenza profilo superficie frontale	Pagina 172		G113-Geo	Arco superficie cilindrica	Pagina 180
G101-Geo	Elemento lineare superficie frontale	Pagina 172		G310-Geo	Foro superficie cilindrica	Pagina 181
G102-Geo	Arco superficie frontale	Pagina 173		G311-Geo	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pagina 182
G103-Geo	Arco superficie frontale	Pagina 173		G312-Geo	Scanalatura circolare superficie cilindrica	Pagina 182
G300-Geo	Foro superficie frontale	Pagina 174		G313-Geo	Scanalatura circolare superficie cilindrica	Pagina 182
G301-Geo	Scanalatura lineare superficie frontale	Pagina 175		G314-Geo	Cerchio completo superficie cilindrica	Pagina 183
G302-Geo	Scanalatura circolare superficie frontale	Pagina 175		G315-Geo	Rettangolo superficie cilindrica	Pagina 183
G303-Geo	Scanalatura circolare superficie frontale	Pagina 175		G317-Geo	Poligono regolare superficie cilindrica	Pagina 184

Profilo asse C				Profilo asse C		
G304-Geo	Cerchio completo superficie frontale	Pagina 176		G411-Geo	Sagoma lineare superficie cilindrica	Pagina 185
G305-Geo	Rettangolo superficie frontale	Pagina 176		G412-Geo	Sagoma circolare superficie cilindrica	Pagina 186
G307-Geo	Poligono regolare superficie frontale	Pagina 177				
G401-Geo	Sagoma lineare superficie frontale	Pagina 177				
G402-Geo	Sagoma circolare superficie frontale	Pagina 178				

Istruzioni G per profili asse Y

Profilo asse Y		Profilo asse Y	
Piano XY		Piano YZ	
G170-Geo	Punto di partenza profilo	G180-Geo	Punto di partenza profilo
G171-Geo	Elemento lineare	G181-Geo	Elemento lineare
G172-Geo	Arco	G182-Geo	Arco
G173-Geo	Arco	G183-Geo	Arco
G370-Geo	Foro	G380-Geo	Foro
G371-Geo	Scanalatura lineare	G381-Geo	Scanalatura lineare
G372-Geo	Scanalatura circolare	G382-Geo	Scanalatura circolare
G373-Geo	Scanalatura circolare	G383-Geo	Scanalatura circolare
G374-Geo	Cerchio completo	G384-Geo	Cerchio completo
G375-Geo	Rettangolo	G385-Geo	Rettangolo
G377-Geo	Poligono regolare	G387-Geo	Poligono regolare
G471-Geo	Sagoma lineare	G481-Geo	Sagoma lineare
G472-Geo	Sagoma circolare	G482-Geo	Sagoma circolare
G376-Geo	Superficie singola	G386-Geo	Superficie singola
G477-Geo	Superficie poligonale	G487-Geo	Superficie poligonale

Riepilogo delle istruzioni G MACHINING

Istruzioni G per tornitura

Tornitura – Funzioni base		
Movimento utensile senza lavorazione		
G0	Posizionamento in rapido	Pagina 187
G14	Raggiungimento del punto di cambio utensile	Pagina 187
G701	Rapido in coordinate macchina	Pagina 187
Movimenti lineari e circolari semplici		
G1	Movimento lineare	Pagina 189
G2	Circolare, quota centro incrementale	Pagina 190
G3	Circolare, quota centro incrementale	Pagina 190
G12	Circolare, quota centro assoluta	Pagina 191
G13	Circolare, quota centro assoluta	Pagina 191
Avanzamento, numero di giri		
Gx26	Limitazione numero di giri *	Pagina 192
G48	Accelerazione	Pagina 192
G64	Avanzamento interrotto	Pagina 193
G192	Avanzamento al minuto asse rotante	Pagina 193
Gx93	Avanzamento al dente *	Pagina 194
G94	Avanzamento al minuto	Pagina 194
Gx95	Avanzamento al giro	Pagina 194
Gx96	Velocità di taglio costante	Pagina 195
Gx97	Numero di giri	Pagina 195
G922	Numero di giri con V costante	Pagina 311

Tornitura – Funzioni base		
Spostamenti origine		
G53	Spostamento di origine dipendente da parametri	Pagina 199
G54	Spostamento di origine dipendente da parametri	Pagina 199
G55	Spostamento di origine dipendente da parametri	Pagina 199
G56	Spostamento origine addizionale	Pagina 200
G59	Spostamento origine assoluto	Pagina 201
G121	Specularità/spostamento profilo	Pagina 202
G152	Spostamento origine asse C	Pagina 255
G920	Disattivazione spostamento origine	Pagina 308
G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 308
G980	Attivazione spostamento origine	Pagina 309
G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 310
Sovrametalli		
G50	Disinserzione sovrametallo	Pagina 204
G52	Disinserzione sovrametallo	Pagina 204
G57	Sovrametallo parallelo all'asse	Pagina 204
G58	Sovrametallo parallelo al profilo	Pagina 205
Distanze di sicurezza		
G47	Impostazione distanze di sicurezza	Pagina 206
G147	Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura)	Pagina 206

Tornitura – Funzioni base		
Compensazione del raggio del tagliente (SRK/FRK)		
G40	Disattivazione FRK/SRK	Pagina 197
G41	SRK/FRK a sinistra	Pagina 197
G42	SRK/FRK a destra	Pagina 197
Spostamenti origine		
Riepilogo degli spostamenti origine		Pagina 198
G51	Spostamento di origine relativo	Pagina 199

Tornitura – Funzioni base		
Utensile, correzioni		
T	Inserimento utensile	Pagina 207
G148	Correzione tagliente (cambio di)	Pagina 208
G149	Correzione additiva	Pagina 209
G150	Compensazione punta utensile destra	Pagina 210
G151	Compensazione punta utensile sinistra	Pagina 210
G710	Quote utensile incrementali	Pagina 211

Cicli per la lavorazione di tornitura

Tornitura – Cicli		
Cicli di tornitura semplici		
G80	Fine ciclo	Pagina 231
G81	Sgrossatura assiale semplice	Pagina 231
G82	Sgrossatura radiale semplice	Pagina 232
G83	Ripetizione profilo	Pagina 234
G85	Scarico	Pagina 235
G86	Ciclo per esecuzione gola semplice	Pagina 236
G87	Raccordi	Pagina 238
G88	Smussi	Pagina 238
Cicli di foratura		
G36	Maschiatura	Pagina 250
G71	Ciclo di foratura semplice	Pagina 246
G72	Foratura, svasatura ecc.	Pagina 248
G73	Maschiatura	Pagina 249
G74	Foratura profonda	Pagina 251

Tornitura – Cicli		
Cicli di tornitura riferiti al profilo		
G810	Ciclo di sgrossatura assiale	Pagina 212
G820	Ciclo di sgrossatura radiale	Pagina 215
G830	Sgrossatura parallela al profilo	Pagina 218
G835	Parallelo al profilo con utensile neutro	Pagina 220
G860	Ciclo per esecuzione gola universale	Pagina 222
G866	Ciclo per esecuzione gola semplice	Pagina 224
G869	Troncatura-tornitura	Pagina 225
G890	Ciclo di finitura	Pagina 228
Cicli di filettatura		
G31	Ciclo di filettatura	Pagina 240
G32	Filettatura semplice	Pagina 242
G33	Filettatura a singola passata	Pagina 244
G933	Interruttore di filettatura	Pagina 239
G799	Fresatura filettatura assiale	Pagina 278
G800	Fresatura filettatura piano XY	
G806	Fresatura filettatura piano YZ	

Istruzioni di sincronizzazione

Sincronizzazione				Sincronizzazione		
Assegnazione profilo – lavorazione				**Sincronizzazione mandrino, trasferimento pezzo**		
G98	Assegnazione mandrino – pezzo	Pagina 283		G30	Conversione e specularità	Pagina 282
G99	Gruppo pezzo	Pagina 284		G121	Specularità/spostamento profilo	Pagina 202
Sincronizzazione slitta				G720	Sincronizzazione mandrino	Pagina 286
G62	Sincronizzazione unilaterale	Pagina 284		G905	Misurazione offset angolare C	Pagina 287
G63	Avvio sincrono di percorsi	Pagina 285		G906	Rilevamento offset angolare con funzionamento mandrino sincrono	Pagina 288
G162	Impostazione indice di sincronizzazione	Pagina 285		G916	Spostamento su arresto	Pagina 288
Riproduzione profilo				G917	Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento	Pagina 291
G702	Salvataggio/caricamento riproduzione profilo	Pagina 294		G991	Controllo troncatura mediante monitoraggio mandrino	Pagina 292
G703	Riproduzione profilo On/Off	Pagina 294		G992	Valori per controllo troncatura	Pagina 293
G706	Salto default K	Pagina 295				

Lavorazione asse C

Lavorazione asse C				Lavorazione asse C		
Asse C				**Cicli di fresatura**		
				G799	Fresatura filettatura assiale	Pagina 278
G119	Selezione asse C	Pagina 254		G801	Incisione superficie frontale	Pagina 279
G120	Diametro di riferimento lavorazione superficie cilindrica	Pagina 254		G802	Incisione superficie cilindrica	Pagina 280
G152	Spostamento origine asse C	Pagina 255		G840	Fresatura profilo	Pagina 262
G153	Standardizzazione asse C	Pagina 255		G845	Fresatura di tasche sgrossatura	Pagina 270
				G846	Fresatura di tasche finitura	Pagina 276
Lavorazione superficie frontale/posteriore				**Lavorazione superficie cilindrica**		
G100	Rapido superficie frontale	Pagina 256		G110	Rapido superficie cilindrica	Pagina 259
G101	Movimento lineare superficie frontale	Pagina 257		G111	Movimento lineare superficie cilindrica	Pagina 260
G102	Arco superficie frontale	Pagina 258		G112	Arco superficie cilindrica	Pagina 261
G103	Arco superficie frontale	Pagina 258		G113	Arco superficie cilindrica	Pagina 261

Programmazione di variabili, salto di programma

Programmazione di variabili, salto di programma				Programmazione di variabili, salto di programma		
Programmazione di variabili				**Immissioni ed emissioni di dati**		
Variabile #	Valutazione in compilazione programma	Pagina 316		INPUT	Inserimento (variabile #)	Pagina 312
Variabile V	Valutazione in esecuzione programma	Pagina 318		WINDOW	Apertura finestra di emissione (variabile #)	Pagina 312
Salto di programma, ripetizione di programma				PRINT	Emissione (variabile #)	Pagina 313
IF..THEN..	Salto di programma	Pagina 322		INPUTA	Immissione (variabile V)	Pagina 314
WHILE..	Ripetizione di programma	Pagina 323		WINDOWA	Apertura finestra di emissione (variabile V)	Pagina 313
SWITCH..	Salto di programma	Pagina 324		PRINTA	Emissione (variabile V)	Pagina 314
Funzioni speciali				**Sottoprogrammi**		
$	Identificativo slitta	Pagina 326		Richiamo sottoprogramma		Pagina 327
/	Livello mascheratura	Pagina 326				

Funzioni di misurazione, monitoraggio del carico

Funzioni di misurazione, monitoraggio del carico				Funzioni di misurazione, monitoraggio del carico		
Misurazione in-processo				**Misurazione post-processo**		
G910	Attivazione misurazione in-processo	Pagina 296		G915	Misurazione post-processo	Pagina 298
G912	Rilevamento valore reale misurazione in-processo	Pagina 297		**Monitoraggio del carico**		
G913	Disattivazione misurazione in-processo	Pagina 297		G995	Definizione della zona di monitoraggio	Pagina 301
G914	Disattivazione monitoraggio del tastatore	Pagina 297		G996	Tipo di monitoraggio del carico	Pagina 301

Altre funzioni G

Altre funzioni G				Altre funzioni G		
G4	Tempo di sosta	Pagina 302		G907	Monitoraggio numero di giri blocco per blocco OFF	Pagina 306
G7	Arresto preciso ON	Pagina 302		G908	Potenziometro avanzamento 100%	Pagina 307
G8	Arresto preciso OFF	Pagina 302		G909	Stop compilatore	Pagina 307
G9	Arresto preciso (blocco per blocco)	Pagina 302		G918	Precontrollo On/Off	Pagina 307
G15	Spostamento assi rotanti	Pagina 303		G919	Override mandrino 100%	Pagina 307
G60	Disattivazione zona di sicurezza	Pagina 303		G920	Disattivazione spostamento origine	Pagina 308
G65	Visualizzazione dispositivi di serraggio	Pagina 304		G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 308
G66	Posizione del gruppo	Pagina 305		G930	Monitoraggio cannotto	Pagina 310
G204	Attesa	Pagina 305		G975	Limite errore di inseguimento	Pagina 309
G717	Aggiornamento valori nominali	Pagina 305		G980	Attivazione spostamento origine	Pagina 309
G718	Errore di inseguimento estrazione	Pagina 306		G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 310
G901	Valori reali nella variabile	Pagina 306		G940	Numero T interno	Pagina 308
G902	Spostamento origine in variabile	Pagina 306		G941	Trasferimento correzioni posto di magazzino	Pagina 309
G903	Errore di inseguimento in variabile	Pagina 306				

Lavorazione asse B e Y

Lavorazione asse Y			Lavorazione asse Y	
Piani di lavorazione			**Cicli di fresatura**	
G16	Rotazione del piano di lavoro		G841	Fresatura di superfici sgrossatura
G17	Piano XY (superficie frontale o posteriore)		G842	Fresatura di superfici finitura
G18	Piano XZ (tornitura)		G843	Fresatura poligonale sgrossatura
G19	Piano YZ (vista dall'alto/superficie cilindrica)		G844	Fresatura poligonale finitura
Movimento utensile senza lavorazione			G845	Fresatura di tasche sgrossatura
G0	Posizionamento in rapido		G846	Fresatura di tasche finitura
G14	Raggiungimento del punto di cambio utensile		G800	Fresatura filettatura piano XY
G701	Rapido in coordinate macchina		G806	Fresatura filettatura piano YZ
G714	Montaggio utensile di magazzino		G803	Incisione piano XY
G712	Definizione posizione dell'utensile		G804	Incisione piano YZ
G600	Preselezione utensile		G808	Fresatura per ingranaggi
Movimenti lineari e circolari semplici				
G1	Percorso lineare			
G2	Percorso circolare, quota centro incrementale			
G3	Percorso circolare, quota centro incrementale			
G12	Percorso circolare, quota centro assoluta			
G13	Percorso circolare, quota centro assoluta			

Riepilogo delle istruzioni G MACHINING

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

635 787-42 · Ver02 · 0.3 · 8/2010 · F&W · Printed in Germany